Видавництво
ОСВІТА

С. В. Межжерін,
Я. О. Межжеріна

Біологія 8












ББК 28.0я721
М43

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Рішення Колегії Міністерства освіти і науки України;
Протокол № 2/2–19 від 28.02.2008; Наказ Міністерства освіти
і науки України № 173 від 17.03.2008.)

Відповідальна за підготовку до видання
головний спеціаліст МОН України С. С. Фіцайло

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Художник *В. Б. Сосницький*

Межжерін, С. В.
М43 Біологія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл./ С. В. Межжерін, Я. О. Межжеріна.— К.: Освіта, 2008.— 256 с.
ISBN 978-966-04-0617-9.

ББК 28.0я721

ISBN 978-966-04-0617-9



ЮНИЙ ДРУЖЕ!

Ти починаєш вивчати науку про тварин — *зоологію* (від грец. *зоон* — тварина, *логос* — вчення). У цьому тобі допоможе підручник, який тримаєш у руках.

Підручник — не книжка для читання. Тобі слід навчитися працювати з ним так, щоб швидко знаходити потрібну інформацію, виділяти і запам'ятовувати головне. Наприкінці кожного параграфа наведено терміни й поняття. Ті, які виділено, необхідно запам'ятати. Текст, вміщений на кольоровому фоні, потребує особливої уваги.

Щоб повторити вивчене і з'ясувати, як засвоєно матеріал, тобі варто відповісти на запитання, наведені наприкінці параграфа. Виконання лабораторних робіт і робота з натуральними об'єктами допоможуть набути практичних умінь і навичок, необхідних для вивчення тваринного світу.

Запитаннями рубрики «*Як ти вважаєш?*» можна скористатися на заняттях гуртка юних натуралістів, для підготовки конкурсів, змагань ерудитів. Не засмучуйся, якщо не зможеш відповісти на них самостійно. Спробуй знайти відповіді в книжках, запитай друзів, батьків, учителя.

Рубрика «*Тематичне оцінювання*» допоможе з'ясувати, як ти засвоїв матеріал теми.

У підручнику є й додаткова інформація. Її позначено (•) і подано шрифтом, що відрізняється від основного. Цей матеріал буде корисний тим, хто захоче знати більше, довідатися про цікаві факти з життя тварин.

Як застосувати здобуті знання на практиці, розповідає рубрика «*Живий куточок*». У ній ти знайдеш поради, як утримувати своїх домашніх улюбленців, знаходити з ними «спільну мову».

Переконані, що ти любиш тварин, а отже, полюбиш і науку про них. Бажаємо успіхів у навчанні!

Автори



ЗООЛОГІЯ — НАУКА ПРО ТВАРИН

Однією з найцікавіших, захопливих і водночас загадкових наук серед тих, що вивчають у школі, є зоологія. Ця наука, напевно, цікавила тебе і раніше, тільки ти не знав її назви. Адже жуки й метелики, жаби й птахи, собака, про якого ти, мабуть, мрієш, і кошеня, що виглядає з-за пазухи приятеля,— усе це об'єкти зоології.

Ти, як і твої однолітки, в душі — натураліст. Проте спостереження за тваринами ще не є наукою. Науковий пошук починається із систематичного вивчення будови тварин, способу життя та їх різноманітності. Саме тоді, коли ти запитуєш: чому у рака десять ніг, а в жука — шість? чому одні птахи відлітають у вирій, а інші залишаються зимувати? чому минулого року метелик *білан капустяний* траплявся на кожному кроці, а цього року майже зник? — і намагаєшся знайти відповіді, ти стаєш справжнім зоологом.

Будова і життєдіяльність будь-якого найпростішого тваринного організму, який необізнана із зоологією людина навіть твариною не назве,— надзвичайно складні. Але знати їх важливо, щоб орієнтуватися у світі тварин. Тому курс зоології передбачає вивчення, на перший погляд, не дуже цікавого і складного матеріалу. Чому складного? Тому що навіть найсучасніший комп'ютер простіший, ніж око мухи. І це зрозуміло: природа працювала над створенням мухи мільярди років.

Отже, опанування навчального матеріалу підручника допоможе скласти уявлення про різноманітність і систематику тварин, про те, як у процесі розвитку органічного світу виникали дедалі досконаліші організми і зрештою з'явилася людина — вершина біологічної еволюції.

§ 1. Тваринний світ як складова природи

Що таке тваринний світ

Тваринний світ, або **фауна** (від лат. *Фауна* — богиня лісів, полів, покровителька стад), — це сукупність тварин, що живуть на земній кулі у межах якої-небудь території: в горах, Світовому океані, морі, річці, одній окремо взятій країні або навіть у великому місті.

Тваринний світ — це така ж невід'ємна частина живої природи, як одноклітинні бактерії, рослини чи гриби. Причому тварини — це найбільш досконалі і складні організми, які виникли в процесі історичного розвитку живої природи. Їм властиве найбільше серед живих істот різноманіття будови і способу життя.

Тваринам притаманні такі самі ознаки живого, як й іншим істотам:

— вони завжди реагують на зовнішні подразники, тобто їм властива **подразливість** (*згадай, як рослини реагують на недостатню освітленість, а собака чи кішка — на твій голос*);

— тваринам властиве **живлення** (*пригадай, яким чином рослини отримують необхідні для підтримання життєдіяльності організму речовину й енергію*);

— жоден організм, навіть найбільш досконалий, не здатний жити нескінченно довго, а тому єдиний спосіб підтримувати життя на Землі полягає в **розмноженні**, тобто збільшенні числа подібних собі особин.

Зоологія як наука

Зоологія — одна з прадавніх наук. Виникла вона близько 2300 років тому у Стародавній Греції. Засновником зоології вважають філософа Аристотеля, який описав 500 видів тварин і систематизував відому йому різноманітність тварин і рослин за ознаками будови і життєдіяльності.

Потім майже на 2000 років люди забули про зоологію. Інтерес до будови тварин, їх різноманітності та способу життя відновився лише 300 років тому, коли бурхливого розвитку набуло мореплавство. Мандрівники, які поверталися з далеких країн, розповідали дивовижні історії про тварин, що живуть там. Це сприяло накопиченню інформації про різноманітність тваринного світу. З'явилися перші відомості про вимерлих тварин. Поступово стало очевидним, що багатство тваринного світу — це результат його історичного розвитку. Накопичення знань про тварин зумовило формування сучасної зоології як науки.

Зоологія — наука, що вивчає будову, життєдіяльність, історичний розвиток і взаємозв'язки тварин між собою та з навколишнім середовищем.

Зоологія має неабияке значення для медицини (*зверни увагу: перші дослідники будови тварин водночас досліджували і будову тіла людини*) і сільського господарства, є основою діяльності людини з охорони і раціонального використання тваринного світу.

Тварини в системі органічного світу

Здається, що відрізнити тварину від рослини просто. І справді, що ж тут складного: береза нерухома, а от заєць швидко бігає. Тоді чому істоти, що живуть на дні моря і ведуть прикріплений спосіб життя, наприклад *морський анемон*, незважаючи на свою нерухомість, належать до тварин, а не до екзотичних морських рослин? Чому нерухомі, подібні до наростів, корали — також тварини? Чому губка річкова — звичайна тварина наших річок — у дорослому стані нерухома, а її личинки активно рухаються? Як, побачивши нерухому безформну або, навпаки, схожу на квітку істоту, дізнатися, що це — тварина? За якими науковими критеріями тварин відрізняють від рослин? І за якими ознаками їх поєднують у групи, визначаючи кожній певне місце в складній системі живих істот?

Усі живі істоти, поширені на нашій планеті,— від найдрібніших бактерій, що їх можна побачити лише під мікроскопом, до величезних китів — поділяють на дві великі групи. Головна ознака, за якою здійснюють цей поділ,— різна будова клітин живих організмів. Ці групи називають **надцарствами**.

Надцарство Прокаріоти (від грец. *про* — до, раніше, *каріон* — ядро), або **Дроб'янки**, об'єднує найпростіші організми, що складаються лише з однієї клітини, в якій немає чітко сформованого **ядра** і деяких інших важливих структур.

Надцарство Еукаріоти (від грец. *еу* — цілком, *каріон* — ядро) об'єднує організми, клітини яких мають ядро, оточене подвійною мембраною, і багато інших структур, відсутніх у прокаріотів. Надцарство Еукаріоти поділяють на три **царства**: царство Рослини, царство Гриби, царство Тварини (мал. 1).

Царство Рослини. До цього царства належать нерухомі організми. Вони живляться за рахунок сонячної енергії та простих речовин, що їх поглинають з ґрунту разом з водою. Цей процес утворення необхідних для життя рослини складних сполук називається **фотосинтезом** (від грец. *фотос* — світло, *синтезис* — сполучення), а організми, які синтезують органічні сполуки з неорганічних речовин, називаються **автотрофними** (від. грец. *аутос* — сам, *трофе* — їжа). (*Пригадай, чи бувають серед бактерій автотрофи.*) Видів рослин значно менше, ніж видів тварин, — усього близько 350 000.

Царство Гриби. Гриби — також нерухомі організми, які, проте, не здатні до фотосинтезу. Вони споживають різні органічні речовини, які поглинають з прілого листя, відмерлої деревини, ґрунту, безпосередньо з клітин тварин або рослин. Саме тому гриби належать до **гетеротрофних** (від грец. *гетерос* — інший, *трофе* — їжа) організмів. Число видів грибів точно не відоме. Вважають, що їх існує не менш ніж 1 000 000.

Царство Тварини об'єднує рухомі гетеротрофні організми, їжею для яких є інші живі істоти або органічні речовини (рештки відмерлих організмів, опале листя, трухлява деревина, пилок або нектар рослин). Тварини активно заковтують їжу. По суті, більша частина тварин тією чи іншою мірою — хижаки, бо їхнє життя можливе лише за рахунок життя інших живих істот.

Нині загальна кількість описаних видів царства Тварини сягає близько **1,5 млн**, що перевищує кількість видів рослин та грибів, узятих разом.



1 2 3

Мал. 1. Представники надцарства Еукаріоти:
1 — орхідея-гніздівка — рослина-паразит, у клітинах якої немає хлорофілу; 2 — білий гриб — типовий представник царства Гриби; 3 — морська лілія — нерухома у дорослому стані тварина.

Неодмінна властивість тварин — здатність рухатись. Якщо тварина не здатна переміщуватися, то рухаються деякі її органи, наприклад щупальця. Нарешті, навіть у найнерухоміших тварин є рухливі личинки, що зумовлює їх приналежність до царства Тварини.

Тварини — це здатні активно рухатися організми, їжею для яких є інші живі організми або органічна речовина.

Терміни і поняття: **тваринний світ**, або **фауна**; подразливість, живлення, розмноження, клітина, надцарство, **прокаріоти, ядро, еукаріоти**, царство, фотосинтез, **автотрофні** і **гетеротрофні** організми.

Перевір себе. 1. Що таке фауна? 2. У яких сферах життя людини знання зоології відіграє особливо важливу роль? 3. Які спільні властивості мають усі живі істоти? 4. На які три царства поділяють еукаріотичні організми? 5. У чому полягають особливості життєдіяльності тварин порівняно з рослинами і грибами?

Як ти вважаєш? Чому тварин називають найбільш розвинутими істотами?

§ 2. Різноманітність тварин та їх класифікація

Основи систематики тварин

Нині на планеті Земля налічується кілька мільйонів видів живих істот, що різняться живленням, будовою та способом життя. Проте чимось відрізняючись, вони у чомусь і подібні. До того ж одні види настільки подібні, що розрізнити їх може лише спеціаліст після детального вивчення, інші різняться істотно (це помітить кожний), а ще інші взагалі не схожі, навіть здається, що вони не мають нічого спільного в будові й способі життя. Подібність живих організмів дає змогу вченим об'єднувати їх за ступенем спорідненості в певні групи.

Упорядкування всієї різноманітності живих організмів є одним з найважливіших завдань біології. Цим займається наука **систематика** (від грец. *система* — ціле, що складається з частин). Основи систематики заклав шведський природознавець Карл Лінней понад 250 років тому. У праці «Система природи» він описав і класифікував 10 000 видів рослин і 4200 видів тварин. Багато з того, що зробив Лінней, не втратило свого значення і сьогодні. Проте система Ліннея була недосконалою, бо він об'єднував організми у групи на підставі поодиноких ознак, які вважав дуже важливими, і не враховував ступінь спорідненості організмів. От і виходило, що таких різних тварин, як слон, мурахоїд, морж і панголін (це дивовижне звірятко, схоже на оживлену шишку, живе в Південній Америці), Лінней включив до однієї групи тільки тому, що вони мають одну подібну ознаку — незвичайну будову зубів. Система класифікації Карла Ліннея дістала назву штучної.

Сучасна систематика використовує багато ознак і враховує споріднені зв'язки видів, що допомагає об'єднати організми в систематичні групи за **принципом їхньої спорідненості**. Таку систему називають природною. Основна категорія систематики — **вид**.

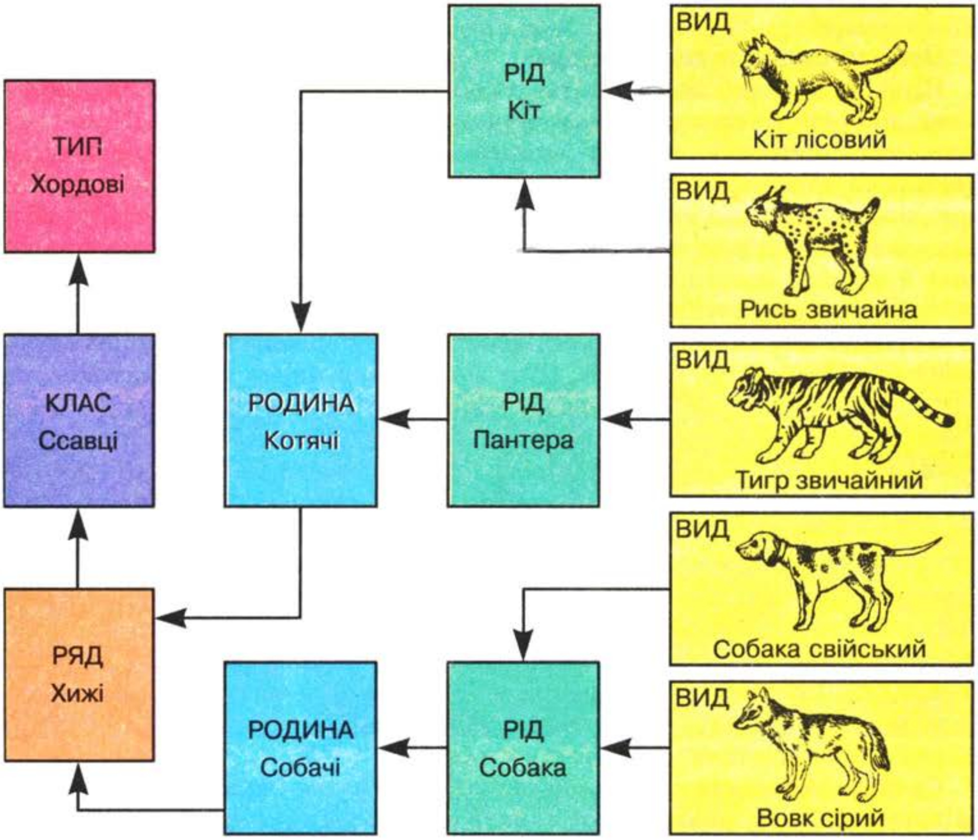
Вид — це сукупність особин, які мають спільні ознаки, що відрізняють їх від інших особин. Представники одного виду схрещуються між собою, даючи здорове плідне потомство.

Назва виду складається з двох латинських слів, наприклад: *Canis familiaris* — собака свійський. Перше слово означає рід, а друге — вид тварини.

- Можна сказати, що ці два латинських слова — «прізвище» та «ім'я» тварини. Наприклад, до родини Котячі належать і лев, і тигр, і леопард. Вони мають одне «прізвище» — «Пантера». Проте лев називається «Пантера на ім'я Лев», тигр — «Пантера на ім'я Тигр», а леопард — «Пантера на ім'я Леопард».

Отже, близькі види об'єднують у категорію **рід**, а близькі роди утворюють категорію **родина**. Наприклад, до родини Собачі належать, крім роду Собака, рід Лисиця і рід Песець. Близькоспоріднені родини утворюють **ряди**. Так, родина Собачі разом з родинами Котячі, Кунячі та іншими складають ряд Хижі. Ряди об'єднують у **класи**, а класи — в **типи**. Наприклад, ряд Хижі належить до класу Ссавці, що входить до типу Хордові (мал. 2).

Нарешті, всі типи утворюють царство Тварини.



Мал. 2. Схема класифікації хижих звірів.

Таким чином, в основу сучасної класифікації тварин покладено принцип об'єднання їх у групи за ознакою подібності будови, що вказує на ступінь їхньої спорідненості.

Наука, яка вивчає закономірності класифікації живих істот, називається систематикою. Сучасна систематика базується на принципі спорідненості окремих видів та цілих їх груп і являє собою природну систему організмів.

Терміни і поняття: **систематика**, штучна і природна системи, **вид, рід, родина, ряд, клас, тип**.

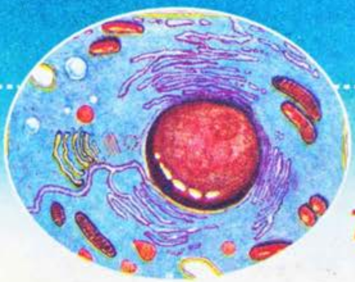
Перевір себе. 1. Для чого потрібна наука систематика? 2. Що таке штучна, а що — природна система? 3. Назви найголовнішу категорію систематики. 4. Які систематичні категорії зоології тобі відомі? Як вони підпорядковані одна одній?

Як ти вважаєш? 1. Чому вид — основна категорія систематики? 2. Чому, визначаючи поняття *вид*, підкреслюють здатність особин одного виду схрещуватися, залишаючи плідне потомство?

Видатні біологи України

Мечников Ілля Ілліч (1845—1916). Знаний біолог, академік, почесний член Петербурзької академії наук, Американської академії мистецтв і наук, Паризької академії наук. Народився в с. Іванівка Харківської області. Закінчив Харківський університет. Працював в Одеському університеті, був завідувачем Одеської бактеріологічної станції. Вивчав питання порівняльної будови тварин, особливості їх розвитку, сформулював першу теорію виникнення багатоклітинних тварин, один з авторів теорії зародкових листків.

Ковалевський Олександр Онуфрійович (1840—1901). Зоолог-еволюціоніст. Професор Київського та Одеського університетів, директор Севастопольської біологічної станції. Зробив вагомий внесок у вивчення особливостей розвитку морських безхребетних тварин, що допомогло з'ясувати шляхи еволюції тваринного світу. Один із засновників теорії зародкових листків, згідно з якою розвиток систем органів у тварин відбувається з певного шару клітин зародка.



ТЕМА 1. БУДОВА І ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ТВАРИН

Як побудована тварина? Що в неї «усередині»? Що таке жива тканина? Чому тварини здатні відчувати? Як вони розмножуються, завдяки чому ростуть? Як рухаються? Звідки береться життєва енергія? Що таке середовище існування?

Відповіді на ці та багато інших запитань ти знайдеш у цьому розділі.

§ 3. Клітини, тканини та органи

Будова клітини

Клітина є структурною одиницею будь-якого живого організму.

- Що таке «структурна одиниця»? Для будинку, наприклад, нею є цегла. Цеглини, з яких споруджують будинки, однакові, а от самі будинки можуть бути абсолютно різні: одноповерхові чи багатоповерхові, з великими чи маленькими вікнами, з вежами і звичайні, наче коробки. Клітини — це також своєрідні «цеглини», з яких «будуються» живі організми.

Усі організми складаються з клітин. Такі складні організми, як, наприклад, організм людини, складаються з багатьох мільярдів клітин. Щодня в тілі людини відмирає мільйон клітин, натомість з'являється стільки ж нових. Учені встановили, що за сім років оновлюються майже всі клітини організму людини. Найменше живуть клітини слизової оболонки кишечнику — лише два дні, а от клітини головного мозку мають жити стільки, скільки живе сама людина.

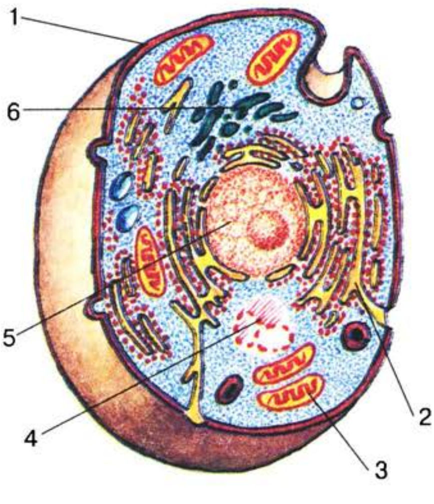
- Ти, звичайно, чув вислів «нервові клітини не відновлюються». Це означає, що клітини, які утворюють нервову систему, не розмножуються, тобто не відбувається заміна одних клітин іншими. Ті нервові клітини, з якими ти народився, «працюватимуть» у твоєму організмі все життя, їх не замінять нові. Тому подумай, чи варто сваритися з друзями, нервуватися з приводу контрольної або заздрити успіхам товариша — усі негативні емоції руйнують нервову систему, а нервові клітини насправді не відновлюються.

Клітина містить **органоїди** (від грец. *органон* — знаряддя, *еідос* — вигляд) — спеціальні структури клітини, які виконують ті чи інші функції.

Кожна тваринна клітина має вигляд пружного мішечка. Цілісність клітини тварини забезпечує **клітинна мембрана** — еластична оболонка. Завдяки цій еластичності клітина тварини здатна досить вільно змінювати свою форму, на відміну від рослинної клітини, яка має тверду **клітинну оболонку**, або **клітинну стінку**. Крізь клітинну мембрану різні речовини переміщуються з однієї клітини в іншу. За допомогою мембран здійснюється зв'язок між клітинами, що забезпечує цілісність організму (мал. 3).

• Багатоклітинний організм тварини не розпадається на окремі клітини, бо, по-перше, вони з'єднуються між собою міжклітинною речовиною, а, по-друге, клітини своїми мембранами зростаються одна з одною.

Цитоплазма — це основна складова клітини без зовнішньої клітинної мембрани та ядра. Її можна назвати рідким вмістом «мішечка». У цитоплазмі містяться органоїди, функція яких — виробляти, транспортувати і запасати різні речовини. Важливими органоїдами цитоплазми тваринної клітини є **мітохондрії** — маленькі «енергетичні станції» клітини, що живлять її енергією. Крім того, у цитоплазмі знаходяться **комплекс Гольджі** та **ендоплазматична сітка**, головне призначення яких — утворення і транспортування речовин. У цитоплазмі також багато різних включень — найдрібніших крапельок жиру та крупинок тваринного крохмалю. Тут же містяться **мікротрубочки** — спеціальне утворення для збереження форми клітини. На відміну від рослинної клітини, тваринна не має **пластид**, зокрема **хлоропластів**. Саме тому тварини не здатні здійснювати фотосинтез.



Мал. 3. Будова тваринної клітини: 1 — клітинна мембрана; 2 — ендоплазматична сітка; 3 — мітохондрія; 4 — мікротрубочки; 5 — ядро; 6 — комплекс Гольджі.

• Кожна клітина на 80 % складається з води, а цитоплазма являє собою водну суспензію (суміш дрібних частинок і рідини) різноманітних мікроскопічних структур. Навіщо клітині стільки води? Справа в тому, що вода є розчинником. Вона перетворює речовини з твердого стану в рідкий, і лише за цієї умови вони здатні вступати в реакцію одна з одною.

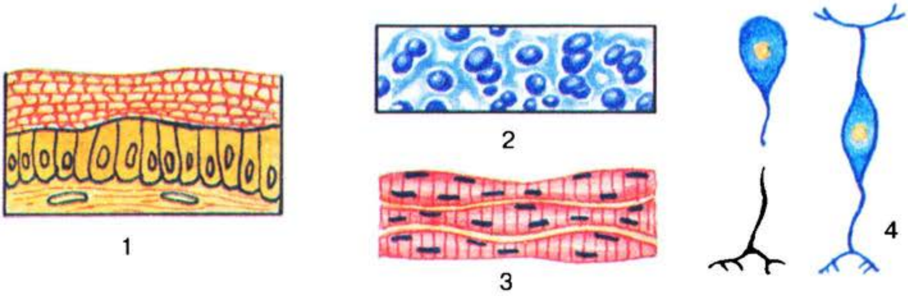
У центрі клітини міститься ядро. Воно має власну оболонку, яка відмежовує вміст ядра від цитоплазми. У ядрі є **генетичний апарат** клітини — своєрідний «диск», на якому записано інформацію про будову всього організму. Саме генетичний апарат забезпечує передачу наступним поколінням клітин цілісної інформації про їхню будову та особливості життєдіяльності.

Більшість тварин активно рухається. Активне переміщення їм забезпечує еластичність клітинних мембран, завдяки чому клітини змінюють форму, розтягуються та скорочуються. Клітини нерухомих рослин «закуті» в тверді оболонки.

Тварини одержують енергію і необхідні для росту й розвитку речовини, живлячись живими організмами або органічною речовиною, що є їх рештками. Для побудови тіла тварин ніколи не використовується сонячна енергія, тому що тваринні клітини, на відміну від рослинних, не містять хлоропластів та хлорофілу, за допомогою яких рослини поглинають цю енергію.

Тканини й органи

Незважаючи на подібність будови тваринних клітин, виділяють кілька їх типів, що різняться за формою, розміром і навіть кількістю



Мал. 4. Типи тканин тварин:
1 — епітеліальна; 2 — сполучна; 3 — м'язова; 4 — нервова.

ядер. Різні типи клітин виконують різні функції. Сукупність з'єднаних одна з одною подібних за будовою клітин, що виконують ту саму функцію, називається **тканиною.** У тварин розрізняють чотири основних типи тканин (мал. 4).

Епітеліальна тканина складається з клітин, що утворюють поверхню шкіри, покриви внутрішніх органів і вистеляють порожнини в тілі тварини. Ці клітини здатні увесь час ділитися.

Сполучна тканина утворена клітинами, з яких побудовані кістки, хрящі, жирова тканина і клітини крові. Ці клітини значно різняться за формою і зовнішнім виглядом.

М'язова тканина складається з дуже довгих м'язових клітин. З них утворюються мускулатура тварини і деякі м'язові органи, наприклад серце.

Нервова тканина складається з нервових клітин — **нейронів** (від грец. *неврон* — нерв). З нервової тканини формується нервова система.

Сукупність різних тканин утворює **органи** (від грец. *органон* — знаряддя) — частини тіла багатоклітинного організму, що виконують властиві їм функції. Жоден орган не працює сам по собі, кожен зв'язаний з іншими органами і підпорядкований усьому організму. Сукупність органів, що беруть участь у виконанні будь-якої функції, наприклад у процесі дихання, називають **системою органів.**

Клітина — це структурна одиниця кожного живого організму. Клітини тварин не мають твердих оболонок і пластид. Подібні за будовою клітини, що виконують ту саму функцію, утворюють тканини, які, в свою чергу, формують органи, що складають системи органів.

Терміни і поняття: **клітина, органоїди, клітинна мембрана,** клітинна оболонка, **цитоплазма**, мітохондрії, комплекс Гольджі, ендоплазматична сітка, мікротрубочки, пластиди, хлоропласти, генетичний апарат, **тканина,** нейрон, **органи, система органів.**

Перевір себе. 1. Що таке клітина? 2. Які органоїди є в клітинах тварин? 3. Де міститься генетичний апарат клітини? 4. Чим різняться клітини тварин і рослин? 5. Що таке тканина і які типи тканин мають тварини? 6. Що таке органи і системи органів?

Як ти вважаєш? Які можливості дає живим істотам клітина, що не має твердої оболонки?

§ 4. Будова тіла. Опорно-рухова система. Рух тварин

Симетричність тіла

Найважливішою характеристикою будови тіла тварин є **симетричність** — властивість організму складатися із частин, які дзеркально повторюються і розташовані уздовж уявної площини, що проходить крізь тіло. Тип симетрії визначає не лише загальну будову тіла, а й можливість розвитку систем органів тварини (мал. 5).

Якщо тіло тварини можна уявно поділити на дві половини, праву та ліву, то таку тварину називають **двобічносиметричною.** Цей тип симетрії властивий переважній більшості видів тварин, а також людині.

Якщо тіло тварини можна уявно поділити не однією, а кількома площинами симетрії (уявними дзеркалами) на рівні частини, то таку тварину називають **радіально-симетричною.** Цей тип симетрії трапляється значно рідше. Радіально-симетричні тварини мають простішу будову, ніж двобічносиметричні. Вони ведуть переважно сидячий спосіб життя, пересуваються повільно — переповзанням. У таких тварин відсутні високорозвинені органи чуття та складні системи органів. Незначна їх рухливість, пасивний спосіб життя не сприяють розвитку систем органів і вдосконаленню нервової регуляції організму.

Опорно-рухова система. Рух тварин

Опорно-рухова система складається з опорного і рухового апаратів.

О п о р н и й а п а р а т. Клітини тварин здебільшого мають еластичні клітинні стінки. Проте в багатоклітинних тварин є спеціальний апарат, що підтримує їх тіло — **скелет** (від грец. *скелетон* — висохлий) — каркас, на який спирається весь організм. Він складається з особливої твердої речовини. Скелет виконує дві головні функції: є опорою, до якої прикріплюються м'язи та внутрішні органи; захищає організм від ушкоджень. У тварин розрізняють два основних типи скелета: зовнішній і внутрішній.

Зовнішній скелет утворюють тверді покриви тіла, до яких прикріплюються м'язи та внутрішні органи. Відомо кілька форм зовнішнього скелета: **шкірно-м'язовий мішок** — зовнішній шар епітеліальних клітин, до якого прикріплюються м'язові волокна (трапляється лише в найпростіших червів); **кутикула** — щільний покрив, утворений речовинами, що



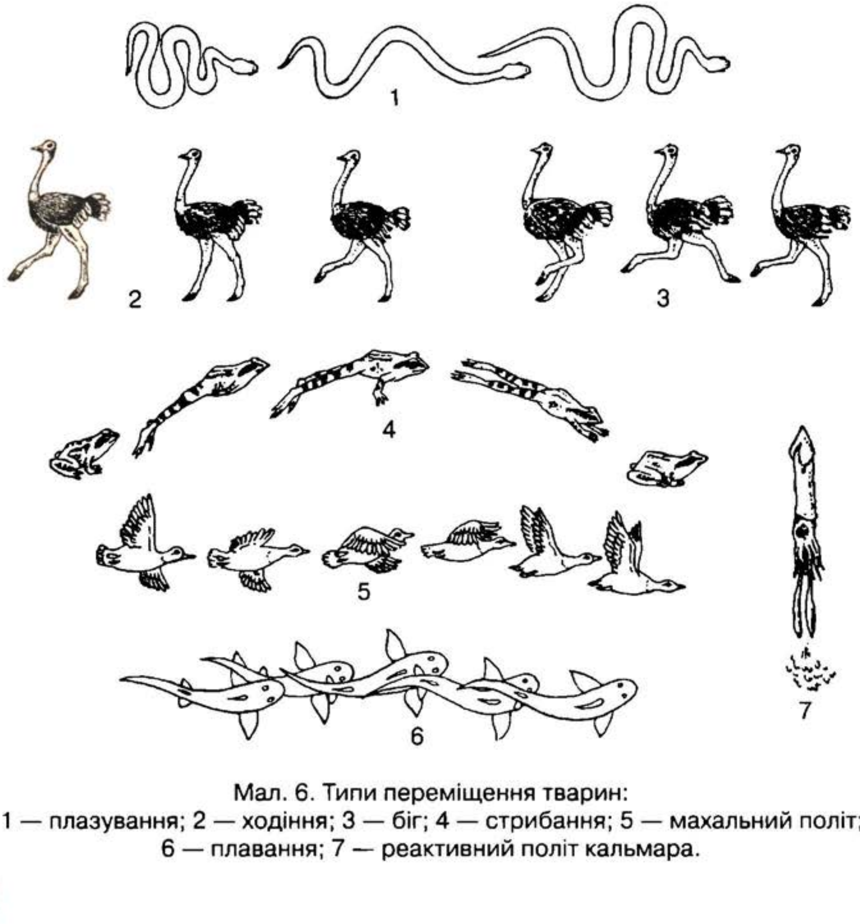
Мал. 5. Типи симетрії тварин:
1 — двобічна симетрія у бабки; 2 — радіальна симетрія у морської зірки.

виділяються клітинами шкіри (кутикула вкриває все тіло у високоорганізованих червів, ракоподібних, павуків і комах); **черепашка** — тверде захисне покриття, що слугує опорою тіла молюсків і деяких інших тварин.

Внутрішній скелет утворюють щільні тверді структури всередині організму. Розрізняють такі типи внутрішнього скелета: **позаклітинні структури**, подібні до голок, що пронизують усе тіло (у найпримітивніших багатоклітинних тварин); **панцир**, що міститься під шкірою (у морських їжаків та морських зірок); **осьовий скелет**, що має вигляд осі, яка проходить крізь усе тіло. Він утворюється зі спеціальної сполучної тканини (хрящової або кісткової) і найкраще розвинений у найвисокоорганізованіших тварин.

У будові деяких тварин поєднані зовнішній і внутрішній скелети. Перевага таких організмів у тому, що вони краще за інших захищені від різноманітних зовнішніх впливів. Наприклад, черепаха, крім внутрішнього кісткового скелета, має зовнішній панцир. Можливо, завдяки наявності внутрішнього і зовнішнього скелетів черепахи настільки невразливі, що існують уже близько 300 млн років.

Руховий апарат. Найважливішою відповідною реакцією тварин на зовнішній вплив є рух. Залежно від будови скелета, наявності чи відсутності кінцівок тварини рухаються по-різному (мал. 6).



Мал. 6. Типи переміщення тварин:
1 — плазування; 2 — ходіння; 3 — біг; 4 — стрибання; 5 — махальний політ; 6 — плавання; 7 — реактивний політ кальмара.

Плазування властиве тваринам, які не мають кінцівок (черви, деякі риби, безногі ящірки, змії). Завдяки скороченню мускулатури тулуба тіло тварини вигинається, відштовхуючись від ґрунту чи води.

Ходіння, біг, стрибання, плавання, махальний політ є наслідком скорочення м'язів, що спричинює рух кінцівок, якими тварини відштовхуються від ґрунту, води чи повітря. (*Запам'ятай, що політ комах пов'язаний з роботою крил, які не є кінцівками.*)

Реактивний політ спостерігається в морських та прісноводних тварин, які живуть у товщі води. Тварина, стискуючи тіло, виштовхує з нього струмінь води в один бік, а сама (за законом фізики), наче ракета, летить у протилежний.

Основою руху тварин є зміни форми клітин, що відбуваються завдяки скороченню волокон всередині клітин. Клітини, в яких розміщуються такі скоротливі волокна, дістали назву **м'язові**. Пучки цих клітин — **м'язи** — прикріплюються до скелетних структур організму й утворюють його **мускулатуру**. Звичайно, переміщення тварин залежить від роботи багатьох м'язів. Наприклад, плавання риб — це робота м'язів тулуба, що допомагають відштовхуватися від води (так роблять вугрі), м'язів хвостового плавця (як у більшості риб) і м'язів кінцівок — плавців, якими риба загрібає, наче веслами.

Тип симетрії визначає принципи будови організму тварини. Скелет тварин — головна опора організму. Від типу скелета залежить розташування внутрішніх органів і прикріплення м'язів, що визначає спосіб переміщення тварини.

Терміни і поняття: **симетричність**, двобічносиметричні і радіальносиметричні тварини, **опорно-рухова система, скелет, шкірно-м'язовий мішок, кутикула**, черепашка, позаклітинні структури, панцир, осьовий скелет, **м'язові клітини, м'язи, мускулатура**.

Перевір себе. 1. Назви типи симетрії тіла у тварин. 2. Що таке скелет і які є типи скелета? 3. Що є основою рухового апарату? 4. Які типи переміщення тварин тобі відомі?

Як ти вважаєш? 1. Чому так мало тварин, що одночасно мають зовнішній і внутрішній скелети? 2. Що надає тваринам можливості активно рухатися? 3. Чому скелет є найважливішим чинником підтримання цілісності організму?

§ 5. Обмін речовин та системи внутрішніх органів

Обмін речовин

Від неживої матерії живий організм відрізняється тим, що в ньому одночасно відбуваються тисячі керованих хімічних реакцій — перетворень одних речовин в інші. Ці перетворення, що здійснюються під неухильним контролем організму, називаються **обміном речовин**. Найнепомітніший рух, вдих, биття серця і навіть думка, що промайнула в твоїй голові,— усе це наслідок перетворення одних хімічних речовин в інші. Завдяки обміну речовин організм підтримує своє існування, росте, розвивається, розмножується.

Для підтримання життєдіяльності, росту і розвитку організм потребує **речовини**, з якої будується тіло, й **енергії** — життєвої сили, що забез-

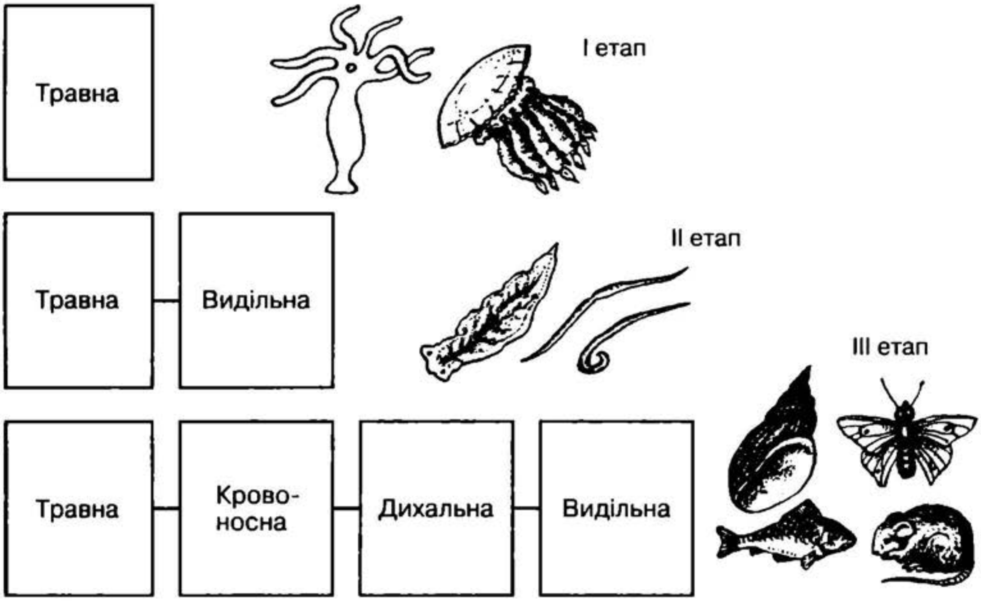
печує процеси росту і розвитку. Звідки ж беруться речовина й енергія? Рослини, як ти пам'ятаєш з курсу ботаніки, використовують енергію сонячних променів, а органічні речовини, необхідні для побудови організму, продукують самі з простих хімічних сполук. Тварини дістають усі потрібні для їх життєдіяльності речовини разом з їжею. А енергія, та сама життєва сила, також виникає із спожитої їжі.

- В основі одержання енергії твариною лежить процес, подібний до того, що відбувається під час спалювання дров у печі: окиснення органічної речовини. Процес окиснення може й не супроводжуватися утворенням вогню. Органічна речовина в клітинах «згоряє» поступово, і енергія, що виділилася, легко ними засвоюється. Ось, виявляється, для чого тваринам необхідний кисень.

Процес надходження речовини та енергії з навколишнього середовища є найголовнішим у життєдіяльності тваринного організму. Він складається з етапів, на кожному з яких задіяні різні системи внутрішніх органів багатоклітинної тварини (мал. 7).

Системи внутрішніх органів

Травлення здійснюється органами, що утворюють **травну систему**. Більшість тварин активно живиться, захоплюючи їжу **ротом**, з якого і починається **травний тракт**. Це шлях, проходячи яким, їжа заковтується, подрібнюється, перетравлюється і всмоктується. У деяких менш складно організованих тварин живлення може бути пасивним, коли поживні речовини надходять усередину тіла шляхом дифузії. (*Пригадай, що це за явище*.) У таких тварин немає травної системи.



Мал. 7. Послідовність виникнення систем внутрішніх органів, що забезпечують обмін речовин, в історичному розвитку царства Тварини: І етап — найпростіші багатоклітинні тварини; ІІ етап — тварини складнішої організації; ІІІ етап — високоорганізовані тварини.

Транспортування поживних речовин по організму. У найпростіших багатоклітинних тварин немає спеціальних пристосувань для постачання поживних речовин до кожної частини тіла. Ці речовини порівну дифузно розподіляються між клітинами.

Тварини складнішої організації мають **кровоносну систему**, головна функція якої — забезпечити **кровообіг**, тобто циркуляцію **крові**, в якій розчинені поживні речовини. Завдяки кровообігу вони потрапляють до кожної клітини організму.

Дихання забезпечує надходження в організм кисню, необхідного для окиснення поживних речовин, та виділення з організму вуглекислого газу, що утворюється під час їх окиснення.

У найпростіших багатоклітинних організмів кисень проникає крізь поверхню тіла, а у високоорганізованих тварин формується **дихальна система**, органи якої активно поглинають кисень із зовнішнього середовища. У більшості високоорганізованих тварин насичення клітин тіла киснем і виведення з них вуглекислого газу здійснює кровоносна система.

Виділення шкідливих і відпрацьованих речовин. Подібно до того, як у печі назбирується попіл, в організмі в процесі обміну речовин утворюється багато шкідливих і навіть отруйних сполук, яких необхідно позбутися. Цю функцію виконує **видільна система** — своєрідна «каналізаційна система» організму. У тварин із простішою будовою видільна система — це протоки або канали, що одним кінцем відкриваються в навколишнє середовище, а в їх просвітах накопичуються різноманітні кінцеві продукти життєдіяльності. У найбільш високоорганізованих хребетних тварин, а також у людини, видільна система пов'язана з кровоносною: різноманітні шкідливі речовини спочатку потрапляють у кров, а потім фільтруються спеціальними органами і виводяться з організму.

Основою всіх життєвих процесів, що відбуваються в клітині, є керовані хімічні реакції — обмін речовин. Завдяки йому організм дістає необхідні речовини й енергію, оновлює й будує клітини. Ці процеси здійснюються за допомогою систем внутрішніх органів.

Дуже важлива властивість усіх живих організмів — подразливість, тобто здатність реагувати на зовнішні подразники. У тварин це швидка реакція, що виявляється насамперед у русі. Швидкість реакції на ті чи інші зміни середовища у рослин і тварин різна. Так, якщо змінити освітленість акваріума, рибки одразу перепливуть в інше місце, а от водяні рослини повертатимуть своє листя протягом кількох днів.

Завдяки чому тварини спроможні так швидко реагувати на зміни? Справа в тому, що організм навіть найпростішої багатоклітинної тварини має **нервову систему**, яка складається з особливої **нервової тканини**, здатної миттєво передавати імпульси збудження від різних органів до **нервових центрів** — сукупності нервових клітин. (*Пригадай, що таке нейрон.*) Тут нервові імпульси, що з'являються в будь-якій точці тіла, перетворюються, і звідси швидко надходить зворотна команда до органа, який сприйняв подразнення. Нервова система «віддає розпорядження», як реагувати на ту чи іншу ситуацію в організмі або в навколишньому середовищі.



Мал. 8. Жаба, яка у стрибку хапає бабку, демонструє чудову координацію роботи різних органів.

Організм без нервової системи — це те саме, що оркестр без диригента.

Збудження нервової системи можуть викликати найрізноманітніші подразники: світло, затінок, звуки, запахи, дотики і навіть певна поза організму. Усі ці відчуття допомагають тварині орієнтуватися в навколишньому середовищі, добувати їжу і рятуватися від небезпеки. Частини тіла, за допомогою яких тварина сприймає зовнішні подразники, називають **органами чуття.** Звичайно високоорганізовані тварини мають органи зору, слуху, дотику, нюху, смаку і рівноваги. Крім того, деякі з них мають органи, які вловлюють зміни температури повітря або вібрацію води.

Нервова система координує діяльність систем органів (мал. 8). Поспостерігай хоча б за мушкою на квітці, зверни увагу, як злагоджено працюють органи її тіла. Мушка добуває нектар, вправно орудуючи ніжками й хоботком. Вона дихає, б'ється її серце, перетравлюється їжа, виводяться з організму шкідливі речовини. Очима мушка пильно стежить за навколишнім середовищем, очікуючи будь-якої миті появи птаха чи хижої комахи. Координацію діяльності окремих органів, а також контроль за відповідями організму на подразники, що здійснює нервова система, називають **нервовою регуляцією.**

Слід зазначити, що тваринам властива **поведінка**, яка є виявом їх здатності встановлювати життєво необхідні зв'язки з навколишнім середовищем, реагувати на зовнішні фактори і відповідно до цього певним чином змінювати свої дії. Поведінка притаманна тваринам, що мають нервову систему.

Нервова система виконує дві основні функції: забезпечує відповідь організму на зовнішні подразники, які сприймаються за допомогою органів чуття; координує роботу його органів.

Терміни і поняття: **обмін речовин**, **енергія**, **травлення,** травна система, рот, травний тракт, кровоносна система, **кровообіг**, кров, **дихання**, дихальна система, **виділення**, видільна система, нервова система, нервова тканина, нервові центри, органи чуття, **нервова регуляція**, **поведінка.**

Перевір себе. 1. Що таке обмін речовин? 2. Як тварини одержують енергію і речовини, необхідні для побудови тіла? 3. У чому сутність процесу травлення? 4. Яке призначення кровоносної системи? 5. Навіщо тваринам потрібна видільна система? 6. Що таке подразливість? 7. Які органи чуття мають тварини? 8. Чому поведінку тварин не слід вважати синонімом подразливості?

Як ти вважаєш? 1. Чому процес одержання речовини й енергії є найважливішим у життєдіяльності організму? 2. Чому в менш складно організованих тварин спочатку виникає нервова система і лише згодом — травна та видільна? 3. Чому, на відміну від тварин, рослини не мають систем органів?

§ 6. Розмноження і розвиток тварин

Розмноження

Навіть найдосконаліший організм не може жити нескінченно. Рано чи пізно кожна жива істота старіє, а згодом або помирає від хвороб, які виникають через те, що постаріла тварина не здатна підтримувати нормальну життєдіяльність, або стає жертвою якогось хижака. Єдиним способом підтримання життя на Землі є **розмноження — відтворення живими організмами собі подібних з окремих клітин або частин власного тіла**. Розмноження завжди супроводжується збільшенням кількості нових особин (*зверни увагу на цю обставину*), тим самим забезпечується безперервність життя.

Статеве розмноження — це розмноження, за якого нова особина розвивається внаслідок злиття спеціалізованих клітин. В усіх багатоклітинних організмів розрізняють два типи клітин. Клітини першого типу утворюють тіло тварини, вони містять увесь генетичний апарат. (*Пригадай, навіщо потрібний генетичний апарат і в якій частині клітини він розташований.*) Другий тип клітин — це **статеві клітини**, або **гамети** (від грец. *гамете* — жінка, *гаметес* — чоловік), призначені тільки для розмноження. Істотна ознака гамет полягає в тому, що їхні ядра містять лише половину генетичного апарату.

Статеві клітини формуються в статевих органах, які у високоорганізованих тварин утворюють **статеву систему**. Статеві клітини бувають жіночими й чоловічими. Жіночі статеві клітини — **яйцеклітини** — це великі нерухомі клітини, багаті на поживні речовини, з великим ядром. Вони утворюються у відносно невеликій кількості в особин жіночої **статі — самок**. Чоловічі статеві клітини — **сперматозоїди** (від грец. *сперматос* — сім'я, *зоон* — жива істота) — неодмінно рухливі невеликі клітини, які утворюються у великій кількості в особин чоловічої статі — **самців**. Залежно від того, які статеві клітини продукує організм, він належить до жіночої або чоловічої статі. Проте є групи тварин, в яких одна особина здатна одночасно продукувати чоловічі й жіночі гамети.

Нестатеве розмноження тварин не пов'язане з процесом утворення статевих клітин і відбувається поділом організму на частини. Деякі тварини здатні розмножуватися як нестатевим способом, так і статевим. У них відбувається чергування цих двох типів відтворення.

Відомі два способи нестатевого розмноження: поділ клітини навпіл (в одноклітинних організмів) і відокремлення спеціальних частин тіла, в кожній з яких відновлюються всі органи (у багатоклітинних тварин).

Розмноження поділом материнської клітини на дві дочірні — єдиний спосіб розмноження одноклітинних тварин. Внаслідок такого поділу з одного організму утворюються два нових. Нестатевому розмноженню може передувати **статевий процес**. У такому разі одноклітинні організми перед поділом клітини тимчасово з'єднуються і обмінюються частинами ядерного апарату, або дві особини зливаються в одну клітину. (*Запам'ятай, статевий процес і статеве розмноження — це різні речі.*)

У тварин, тіло яких складається з багатьох тисяч і навіть мільйонів клітин, нестатеве розмноження може відбуватися інакше: в материнському організмі дозрівають, а потім відокремлюються спеціальні

частини тіла, які і мають розвинутися в окрему тварину. Такий спосіб нестатевого розмноження називають **вегетативним**. Він властивий лише низькоорганізованим тваринам.

У тварин буває два типи розмноження — статеве і нестатеве. Одноклітинні тварини розмножуються лише нестатево: поділом клітини. Статеве розмноження властиве всім багатоклітинним тваринам, а в найрозвинутіших організмів — це єдиний спосіб відтворення потомства.

Розвиток

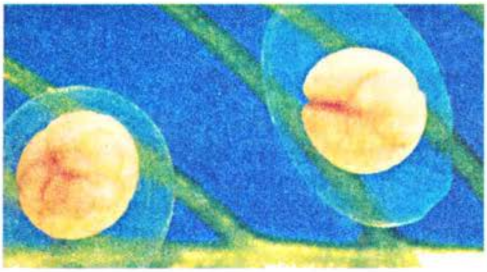
Зародження нового організму починається з моменту **запліднення**, коли сперматозоїд потрапляє до яйцеклітини. Після злиття їхніх ядер утворюється одна клітина, так звана **зигота** (від грец. *зиготес* — з'єднаний докупи), яка одразу починає ділитися. Отже, зигота утворюється внаслідок злиття двох статевих клітин — чоловічої та жіночої. (*Пригадай, у кожній статевій клітині міститься лише половина генетичного апарату.*) З двох генетичних матеріалів (перший належить яйцеклітині, другий — сперматозоїду) в зиготі виникає один цілий.

- Тепер, коли ти озброєний знаннями з генетики, маєш чудову можливість протистояти натиску тата, який стверджує: «Ну, ти — справжнісінька копія мами, так само завжди запізнюєшся!», або заперечити мамі, яка переконана, що ти — справдішній тато, бо розкидаєш свої речі абиде.
  Ти можеш сказати батькам: «Я — на 50 % копія мами, а на 50 — копія тата!»

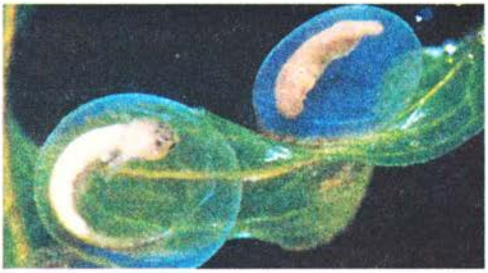
Унаслідок багаторазових клітинних поділів зигота поступово перетворюється на **зародок**, з якого формується істота, спроможна самостійно жити в навколишньому середовищі. Період розвитку зародка називають **ембріональним розвитком**, або **ембріогенезом** (від грец. *ембріон* — зародок та *генезис* — походження, виникнення). За своєю будовою і способом життя маля, що з'явилося на світ, в цілому схоже на дорослих тварин, хоч і значно менше за розміром. Але воно росте, змінює пропорції тіла і зрештою стає схожим на батьків. У цей період, який називається **постембріональним розвитком**, організм уже здатний до самостійного існування. Поступово відбуваються статеве дозрівання, старіння. Згодом настає смерть.

Розвиток особини з моменту запліднення яйцеклітини до кінця життя називають **індивідуальним розвитком**, або **онтогенезом** (від грец. *онтос* — єство та *генезис*) (мал. 9), а розвиток від зиготи до стану статевої зрілості, коли організм стає здатним давати потомство,— **життєвим циклом**.

Життєвий цикл тварин може бути простим і складним. За простого життєвого циклу потомство, що з'явилося на світ, є зменшеною копією батьків, і здається, що весь розвиток тварини — лише збільшення розмірів її тіла. Типовий приклад простого життєвого циклу — розвиток людини від немовляти до дорослого індивіда. За складного життєвого циклу на світ з'являється істота, що значно відрізняється від дорослого організму своєю будовою і способом життя. Такий тип розвитку спостерігається, наприклад, у метеликів, чиї **личинки** — гусениці — навіть не нагадують дорослих комах, або в жаб, личинки яких — пуголовки — більше схожі на рибок, ніж на власних батьків.



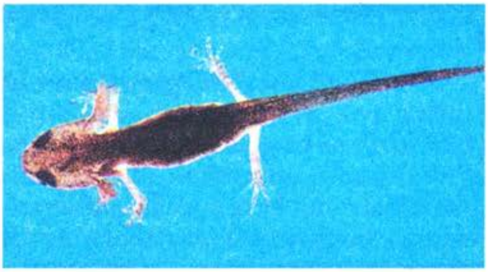
1



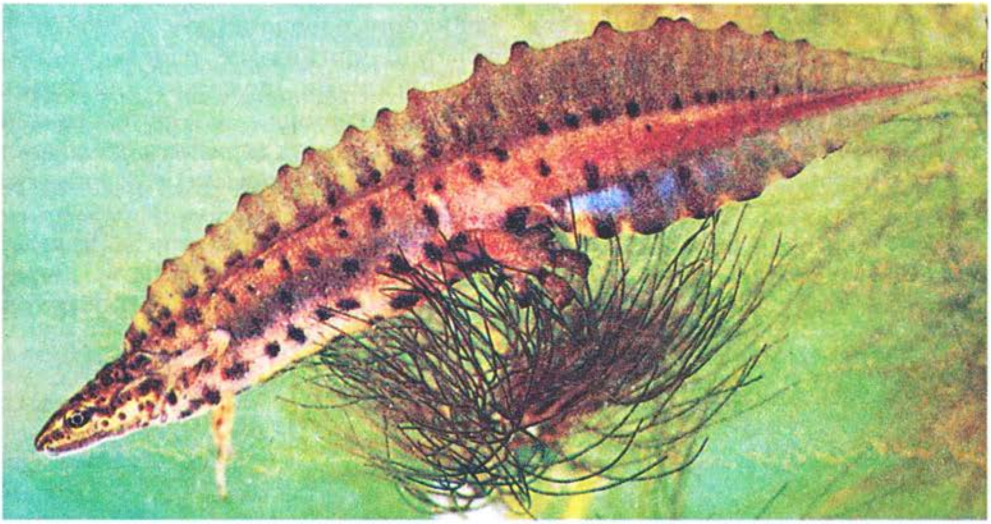
2



3



4



5

Мал. 9. Етапи онтогенезу у тритона:
1 — запліднена ікринка; 2—3 — розвиток зародка; 4 — личинка; 5 — доросла тварина.

Індивідуальний розвиток, або онтогенез, — це життєвий шлях будь-якого організму від моменту його зародження до смерті.

***Терміни і поняття*:** **розмноження, статеве розмноження,** статеві клітини, або гамети; **статева система,** яйцеклітина, сперматозоїд, самка,

самець, стать, **нестатеве розмноження**, статевий процес, вегетативне розмноження, **запліднення**, **зигота**, зародок, ембріогенез, постембріональний розвиток, **онтогенез**, **життєвий цикл**, **личинка**.

Перевір себе. 1. Що таке розмноження? 2. Які способи розмноження тварин тобі відомі? 3. Чим статеве розмноження відрізняється від нестатевого? 4. За якою ознакою тварин поділяють на дві статі? 5. Чим жіночі статеві клітини відрізняються від чоловічих? 6. Назви форми нестатевого розмноження тварин. 7. Чим відрізняється простий життєвий цикл від складного?

Як ти вважаєш? 1. Чому майже всім тваринам властиве статеве розмноження? 2. Чому нестатеве розмноження притаманне лише найпростішим організмам?

§ 7. Тварини та середовище їх існування

Що таке середовище існування

Усі живі організми перебувають у довкіллі в певних умовах, що впливають на їх життєдіяльність і називаються **середовищем існування** (мал. 10). Кожному середовищу існування властиві конкретні умови — **фактори середовища:** хімічний склад повітря або води, вологість, освітленість, температура, густина середовища (наприклад, під час пересування в повітрі опір середовища значно менший, ніж у воді). Ще однією складовою поняття «фактори середовища» є поняття «живі істоти», які впливають на інші організми своєю життєдіяльністю. Адже в природі відомі живі організми, що є їжею для інших (наприклад, комахи для птахів), або є середовищем існування інших та їхньою їжею (наприклад, личинки деяких комах живуть у стовбурах живих дерев, які водночас слугують їм середовищем перебування та їжею).

Чим вища організація тварини, тим досконаліші покриви її тіла, міцніший скелет, ефективніше працюють внутрішні органи та інтенсивніше відбувається обмін речовин. Більш досконалий розвиток



1 2 3

Мал. 10. Звірі опанували різні середовища існування:
1 — водне (дельфіни); 2 — наземне (білка); 3 — підземне (голий землекоп).

організму дає тварині змогу бути певною мірою незалежною від зовнішніх чинників, а тому освоювати складні умови середовища існування, які не підходять найпримітивнішим тваринам. (*Зверни увагу, не випадково в Антарктиді живуть птахи й ссавці, а не молюски чи дощові черви.*)

Водне середовище. У водному середовищі зародилося життя на Землі, виникли найперші одноклітинні та багатоклітинні тварини. Водним середовищем є океани й моря, річки, струмки, озера, ставки і навіть калюжі та розколини скель чи різноманітні порожнини в ґрунті, заповнені водою.

До водяних тварин належать і паразитичні найпростіші, які живуть усередині клітин тварин, — адже цитоплазма на 80 % складається з води. Однією з особливостей способу життя водяних тварин є дихання розчиненим у воді киснем. Водяні тварини простої організації поглинають кисень усією поверхнею тіла. У складніше організованих тварин з'являються спеціальні органи дихання — **зябра**, які містяться на поверхні або всередині тіла. Серед тварин, що живуть у воді, є й такі, що дихають **легенями.** Найбільшими водяними тваринами є *синій кит, китова акула, гігантський кальмар.* Стан тварин у воді близький до невагомості, а тому, незважаючи на величезну масу тіла, кит у морі важить не більше від слона на суходолі. (*Пригадай з курсу фізики, чим маса тіла відрізняється від ваги.*)

- Величезний кит у воді почувається легко й природно, а на суходолі гине, бо його розчавлює вага власного тіла. Аби зрозуміти цей феномен, уяви собі мильну бульбашку, що летить у повітрі,— вона майже на 90 % складається з повітря і через те так легко літає. Тіло кита на 80 % складається з води, а тому він і тримається в морі так вільно, як бульбашка в повітрі.
- Чи знаєш ти, де майбутні космонавти навчаються поводитися в умовах невагомості? Виявляється, глибоко під водою в тренажерних залах, куди вони спускаються в спеціальних скафандрах.

Тварини, які живуть у різних частинах водойми, мають неоднакові умови існування. Тому у верхніх шарах, у товщі води й на дні поширені різні види організмів, пристосованих до певного способу життя. Вони утворюють **угруповання** тварин та рослин, що існують спільно.

До угруповання організмів, які плавають біля поверхні води, належать, наприклад, личинки *комара-пискуна*, котрі чіпляються черевцем до поверхневої плівки води.

У товщі води живуть тварини, здатні переборювати будь-яку течію (кальмари, риби, морські ссавці), а також ті, яких переносять течії (дрібні одноклітинні тварини, медузи, рачки).

У свою чергу, тварини, які плавають біля дна, живуть на його поверхні або в ґрунті, утворюють власне угруповання. Це різноманітні інфузорії, амеби, круглі й кільчасті черви, краби, раки, личинки комах та донні риби.

Наземне середовище опанувала більша частина представників царства Тварини. (*Назви відомих тобі тварин, що постійно живуть у воді, на суходолі, а також тварин, що не можуть жити постійно ані на суходолі, ані у воді.*) Цікаво, що число видів тварин, які населяють суходіл, перевищує кількість видів тварин, що живуть виключно у воді.

Справа в тому, що несталість і різноманітність умов існування тварин на суходолі спричинює появу в них численних ознак пристосування, а також ускладнення будови тіла й поведінки. Сухопутні тварини пристосовані до активного пересування у просторі, вони здатні бігати по землі, літати в повітрі й навіть плавати та пірнати, завдяки чому ведуть наземний, напівводний або деревний спосіб життя. (*Зверни увагу: водяні тварини взагалі не можуть жити на суходолі, а суходільні, зокрема сухопутні черепахи та змії, багато видів птахів, деякі ссавці, чудово почуваються у воді.*)

Сухопутні тварини дихають киснем повітря. Вони пересуваються за допомогою ніг або крил. Густина повітря значно менша від щільності води, а тому опір середовища значно слабший, і наземні тварини рухаються набагато швидше від водяних. Крім того, найвисокоорганізованіші сухопутні тварини мають сталу температуру тіла, їм притаманна певна розумова діяльність.

Серед тварин, що живуть на суходолі, багато таких, які опановують повітряний простір, хоч їх вважають наземними тваринами. Виявляється, усі тварини-повітроплавці (комахи, птахи, кажани) народжуються наземними істотами, а вміння літати набувають у дорослому стані. Вони використовують повітря лише для пересування, а для відпочинку і розмноження їм потрібні суходіл або вода.

Підземне середовище існування. Тут поширені тварини, які пристосувалися до життя в ґрунті, куди не проникає світло. Усі підземні мешканці дихають киснем повітря. Типовими представниками підземних тварин є дощові черви, різноманітні кліщі, комахи та їх личинки, а серед ссавців — кроти й сліпаки. Вони здатні проривати ходи у щільному ґрунті і мають недорозвинений зір.

Особливу групу тварин становлять **паразити**, які живуть у тілі іншої тварини або рослини — **хазяїна**, використовуючи його як джерело живлення і життєве середовище.

Багато тварин протягом життя поєднують різні середовища існування. Зокрема, бабки й жаби на стадії личинки є мешканцями водного середовища, а дорослі особини — наземні істоти. Деякі гризуни (ховрахи, полівки) та комахоїдні живуть під землею, але час від часу з'являються на поверхні ґрунту, щоб добути їжу або знайти партнера для розмноження.

Кожному середовищу існування властиві певні фактори середовища. Чим досконаліший організм, тим різноманітніші середовища існування він може опанувати.

***Терміни і поняття*: середовище існування, фактори середовища, зябра, легені, угруповання, паразит, хазяїн.**

Перевір себе. 1. Що таке середовище існування? 2. У яких середовищах живуть тварини? 3. Які особливості будови і способу життя властиві водяним тваринам? 4. Які зміни в будові тіла дали змогу водяним тваринам перетворитися на сухопутних? 5. Чому повітря не можна назвати середовищем існування?

Як ти вважаєш? Чому багатоклітинні організми і найперші тварини з'явилися у воді, а досконалі організми: комахи, птахи й ссавці — на суходолі?

§ 8. Зв'язки тварин у природних угрупованнях

Життєдіяльність тварин — це насамперед процес поглинання речовини, з якої організм будує нові клітини, й енергії, за відсутності якої цей процес неможливий. Без надходження в організм речовини й енергії жодна жива істота не здатна підтримувати свою життєдіяльність, рости, розвиватися й розмножуватися. Усі тварини одержують речовину й енергію, поїдаючи інші організми (рослини, гриби, тварин), або живляться органічними речовинами, що містяться у мертвих тваринах і відмерлих рослинах. Основні взаємозв'язки живих організмів, які спрощено можна звести до вислову «хто кого з'їсть», називаються **трофічними зв'язками** (від грец. *трофе* — живлення). Вони є основою взаємовідносин різних видів у **біоценозах** (від грец. *біос* — життя, *коїнос* — загальний) — угрупованнях тварин та рослин, які спільно населяють ту саму територію, наприклад ліс, озеро, парк або річку.

Усіх тварин за **типом живлення** поділяють на три групи: 1) ті, що живляться рослинами; 2) ті, що поїдають інших тварин; 3) ті, що поглинають органічну речовину з тваринних і рослинних решток (мал. 11).

Рослиноїдні тварини. До цієї групи належать усі тварини, які живляться лише рослинами. Насамперед це травоїдні тварини (деякі молюски, комахи, численні гризуни та копитні). Вони їдять не лише траву, а й тонкі гілочки, молоду кору. Насіннєїдні та плодоїдні тварини живляться насінням трав'яних рослин або соковитими плодами дерев та чагарників. Це різноманітні птахи (голуби, горобці, в'юрки) та дрібні гризуни (переважно миші). Кількість тварин, що живляться насінням, залежить безпосередньо від урожайності рослин: чим більше насіння і плодів, тим вища чисельність цих тварин. Ще одну особливу трофічну групу утворюють тварини, які живляться нектаром і пилком садових рослин: різноманітні метелики, мухи, бджоли і дрібні жуки — пилкоїди. Рослиноїдними тваринами є також паразити рослин, котрі постійно живуть усередині або на поверхні рослин. Це певні види червів, а також попелиці, які висмоктують з рослин соки.

М'ясоїдні тварини. Ця група об'єднує тварин, які живляться іншими тваринами. Найвідоміші представники м'ясоїдних — **хижаки.** Аби



1 2 3

Мал. 11. Комахи з різним типом живлення:
1 — пилкоїд (метелик); 2 — хижак (бабка); 3 — сапротроф (жук-гнойовик).

добути їжу, вони переслідують або вистежують свою жертву — тварин того самого рівня організації.

Не всіх м'ясоїдних тварин вважають хижаками. Зокрема, м'ясоїдних птахів поділяють на хижих, рибоїдних та комахоїдних. Хижі птахи (сови, яструби, орли, соколи) мають міцний дзьоб і гострі кігті, за допомогою яких вони добувають здобич: дрібних птахів та звірів. Адже не випадково хижими не називають сіру чаплю або білого лелеку, які поїдають хребетних нижчої організації: вужів, жаб та риб. Саме тому мартинів чи пінгвінів, які переважно живляться рибою, вважають не хижими, а рибоїдними птахами, а дрібних співочих птахів (синиць, ластівок), які живляться переважно комахами,— комахоїдними.

- Можна сказати, що хижацтво — своєрідне спортивне полювання: хижак полює на тварину, приблизно подібну до нього за інтелектом. Того, хто поїдає слабшого і простіше організованого, спортсменом назвати не можна.

Тварин, які споживають різноманітну їжу: інших тварин, рослини та їх плоди, всілякі рештки, називають всеїдними. Такою твариною є один з найбільших представників ряду Хижі — *ведмідь бурий*.

- А ще до всеїдних тварин належить... людина! Мабуть, людина — найвсеїднiша серед усіх всеїдних тварин. Вона споживає в їжу і рослини, і тварин. Харчується сирою і вареною, холодною і гарячою їжею. З одного боку, це дуже добре — адже можна скуштувати так багато смачного, а з другого,— виникають проблеми із зубами. Якщо ти опинишся у стоматологічному кріслі, не нарікай, що твій собака гризе кістки — й жодної пломби не потребує. Краще пригадай усі карамельки, що ти їх з'їв, або крижане морозиво і гарячий чай. Які ж зуби таке витримають!

Особливу групу становлять тварини-паразити, які живляться переважно за рахунок поглинання поживних речовин тварин більш високої організації — хазяїв. Ця властивість відрізняє паразитів від хижаків. Крім того, вони не вбивають свою жертву, а живляться нею, тільки пригнічуючи її життєдіяльність. Адже для паразита хазяїн — не лише джерело їжі, а й середовище існування. Паразити можуть жити як усередині, так і на поверхні тіла хазяїна.

Тварини-сапротрофи. До них належать тварини, які використовують для живлення органічні речовини, зокрема рештки відмерлих рослин і тварин або продукти життєдіяльності інших тварин. До цієї групи належать одноклітинні тварини, що поглинають усім тілом розчинену у воді органічну речовину, а також добре всім відомі дощові черви і деякі жуки (мертвоїди, гнойовики).

Харчові зв'язки, або **ланцюги живлення**, створюють певний порядок в угрупованнях тварин та рослин і є трирівневими (див. другий форзац).

Перший **трофічний рівень** становлять рослини. Саме завдяки рослинам, що перетворюють сонячну енергію на енергію хімічних сполук, відбувається утворення органічної речовини на нашій планеті. (*Пригадай, що таке фотосинтез.*)

Другий рівень утворюють рослиноїдні тварини: комахи, молюски, гризуни і копитні звірі, які засвоюють органічну речовину рослин і, в свою чергу, стають постачальниками речовини й енергії для м'ясоїдних тварин.

Третій рівень становлять м'ясоїдні тварини, які живляться їжею переважно або виключно тваринного походження.

У ряді випадків зв'язки між різними тваринами або між тваринами й рослинами стають такими тісними, що один живий організм піддається впливу сусідніх і при цьому сам впливає на них. Такий тип взаємовідносин називають **симбіозом.** Спільне життя організмів може бути взаємовигідним (*пригадай, що таке лишайники*), корисним для одного організму і шкідливим для іншого (як у паразита з хазяїном) або корисним для одного і байдужим для іншого (*риба-причепа* та *акула*).

Усі тварини є споживачами органічної речовини й енергії, які вони отримують, живлячись рослинами, тваринами або використовуючи речовини, що утворилися внаслідок розкладання відмерлих рослин і тварин.

Терміни і поняття: трофічні зв'язки, **біоценоз, тип живлення,** хижак,**сапротрофи, харчові зв'язки,** або **ланцюги живлення;** трофічні рівні, **симбіоз.**

Перевір себе. 1. На які групи поділяють тварин за типом живлення? 2. Хто такі хижаки? 3. Чи можна вважати хазяїна жертвою паразита? 4. Чому малярійного комара, який живиться кров'ю ссавців, вважають не хижаком, а паразитом? 5. Що таке симбіоз? Наведи приклади різних типів симбіозу. 6. Що таке трофічні рівні та яка їх структура?

Як ти вважаєш? Чому серед тварин така невелика частка сапротрофів?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Склади порівняльну характеристику рослин і тварин, вказавши правильну відповідь («так» чи «ні»).

Властивість організму	Багатоклітинні тварини	Квіткові рослини
Подразливість		
Нервова регуляція		
Системи органів		
Опорно-руховий апарат		
Наявність тканин		
Здатність до фотосинтезу		
Активний рух		
Статеве розмноження		
Розмноження спорами		
Наявність пластид		
Розмноження частинами тіла		
Клітинна оболонка		
Симетричність		
Здатність утворювати симбіози		
Можуть бути паразитами		
Притаманна поведінка		
Входять до ланцюгів живлення		
Можуть бути хижаками		
Можуть мати внутрішній скелет		
Можуть постійно жити у водному середовищі		
Поділяються на статі		

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Тварини відрізняються від рослин тим, що їм властиві: а) гетеротрофне живлення; б) наявність клітин; в) наявність систем органів; г) активне переміщення; ґ) подразливість; д) нервова регуляція; е) статеве розмноження; є) різні типи тканин.

2. Клітини тварин мають органоїди: а) пластиди; б) ядро; в) мітохондрії; г) вакуолі; ґ) мікротрубочки; д) комплекс Гольджі.

3. Органи тварин складаються з таких тканин: 1) епітеліальної; б) ендосперму; в) сполучної; г) м'язової; ґ) лубу; д) деревини; е) нервової.

4. Обмін речовин у тварин безпосередньо здійснюють такі системи органів: а) статева; б) опорна; в) травна; г) нервова; ґ) дихальна; д) кровоносна; е) видільна; є) рухова.

5. Кровоносна система тварин бере участь у: а) виведенні отруйних речовин; б) транспортуванні поживних речовин; в) координації роботи різних органів; г) виведенні з організму вуглекислого газу; ґ) створенні опори для всього організму; д) русі.

6. Нервова регуляція здійснюється за допомогою: а) нейронів; б) судин кровоносної системи; в) статевих органів; г) нервових центрів; ґ) травного тракту.

7. Способи розмноження тварин: а) вегетативний; б) поділом клітин; в) спорами; г) статевий; ґ) нестатевий; д) частинами тіла.

Лабораторна робота № 1

Тема. Вивчення особливостей тваринних клітин і тканин.
Мета. Порівняти будову клітин і тканин у тварин та рослин.
Обладнання: мікроскоп, постійні препарати.

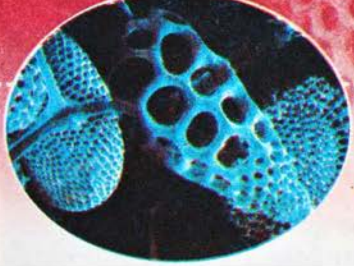
Хід роботи

1. Розглянь під мікроскопом при малому збільшенні кілька постійних препаратів різних типів тваринних тканин, а потім рослинних. Порівняй їх. Яке твоє перше враження? Якими ознаками різняться рослинні та тваринні тканини?

2. Розглянь під мікроскопом при великому збільшенні препарат тваринної тканини, що видався тобі найбільш цікавим. Вибери типову клітину. Постарайся виявити в ній ядро, цитоплазму та клітинну мембрану.

3. Те саме зроби з препаратом рослинної клітини. Чим різняться рослинні та тваринні клітини? Чи є якась відмінність у вмісті цитоплазми рослинної та тваринної клітин? Де розташоване ядро у тваринній та рослинній клітинах? У якої з клітин чіткіше помітна межа, що відокремлює клітину від зовнішнього середовища?

4. Узагальни все, що ти помітив і проаналізував. Свій висновок запиши до протоколу досліду.



ТЕМА 2.
ОДНОКЛІТИННІ ТВАРИНИ, АБО НАЙПРОСТІШІ

До найпростіших належать тварини, тіло яких складається лише з однієї клітини. Проте насправді вони не такі вже й прості. Адже, по суті, ця одна-єдина клітина є повноцінним самостійним організмом, що виконує всі життєві функції, аналогічні життєвим функціям багатоклітинного організму. Вона може знаходити і поглинати їжу, може всмоктувати або виводити воду і мінеральні речовини, може розмножуватися. А за складністю будови з нею не зрівняється жодна клітина найвисокоорганізованішої багатоклітинної тварини.

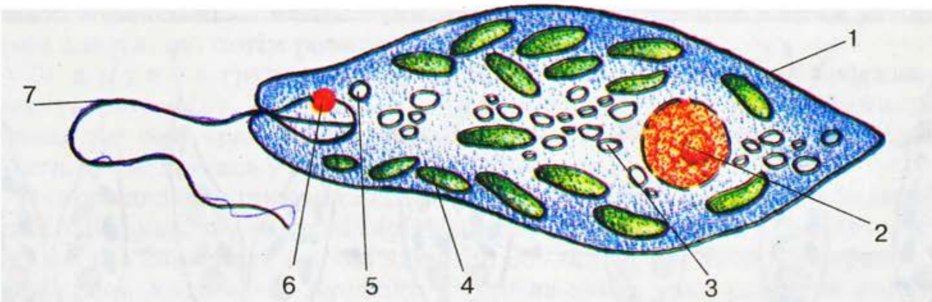
Усі найпростіші — дуже дрібні істоти, яких не можна детально роздивитися без мікроскопа. Вони переважно є мешканцями водної стихії. Живуть на дні або в товщі води морів та океанів, у прісних водоймах (річках, болотах, озерах і ставках, калюжах), їх можна знайти у вологому ґрунті, в краплях роси на листі рослин. Окрему групу становлять паразитичні одноклітинні, які, подібно до хвороботворних бактерій, живуть усередині тканин і клітин багатоклітинних організмів і можуть спричиняти тяжкі захворювання.

Одноклітинних тварин налічується понад 70 000 видів. До найпростіших належать різноманітні живі організми: евглена і хламідомонада — істоти, що поєднують у собі властивості рослин і тварин; амеба й інфузорія — типові одноклітинні тварини; плазмодії та лейшманії — тварини-паразити.

§ 9. Джгутикові

Загальний вигляд, спосіб життя, будову і процеси життєдіяльності джгутикових розглянемо на прикладі *евглени зеленої*.

Загальний вигляд і спосіб життя. Тіло евглени являє собою довгасту клітину зеленого кольору (мал. 12). Задній кінець тіла загострений, передній заокруглений і має довгий, тонкий **джгутик**. Роблячи джгути-



Мал. 12. Загальний вигляд і будова евглени зеленої:
1 — оболонка; 2 — ядро; 3 — включення; 4 — хлоропласти;
5 — скоротлива вакуоля; 6 — вічко; 7 — джгутик.

ком до 40 обертів за секунду, тварина швидко пересувається, наче вгвинчуючись гострим кінцем тіла у воду. Евглена може жити в будь-якій калюжі із застояною водою, де багато гниючих органічних решток.

Будова клітини. Тіло евглени зеленої вкрите щільною оболонкою, тому його форма стала. У цитоплазмі клітини міститься велике ядро, близько двох десятків хлоропластів (*пригадай, навіщо рослинам потрібні хлоропласти*), а також різні включення поживних речовин, що витрачаються, коли бракує їжі. Крім того, евглена має специфічний чутливий орган червонуватого кольору — **вічко**. Вона не здатна бачити в прямому розумінні цього слова, проте світло від темряви відрізняє і завжди пливе до освітленого місця. Біля вічка знаходиться **скоротлива вакуоля**, завдяки якій клітина позбувається зайвої води і шкідливих речовин, що накопичуються в ній. Час від часу вакуоля скорочується (тому вона й називається скоротливою) й викидає свій вміст за межі тіла евглени.

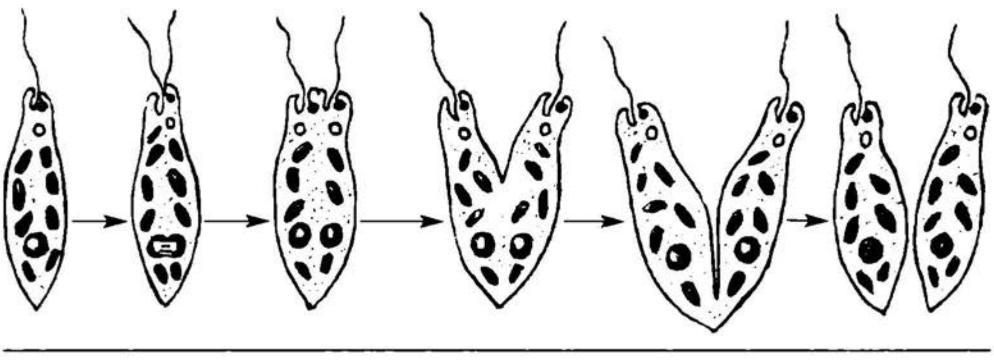
Живлення. На яскравому світлі евглена, подібно до рослин, використовує енергію сонячних променів і внаслідок фотосинтезу в її хлоропластах утворюються необхідні для життя поживні речовини. Тому вона завжди шукає освітлені місця. Якщо у водоймі темно або забагато органічної речовини, евглена поглинає їжу поверхнею тіла. (*Зверни увагу, залежно від умов існування вона поводить себе або як рослина, або як тварина.*)

Дихання. Евглена дихає, поглинаючи кисень усією поверхнею тіла.

Утворення цисти. Маленька евглена боїться несприятливих умов існування, проте певним чином уміє захищатися. Наприклад, при висиханні водойми або зниженні температури води вона припиняє живлення й пересування, її тіло округлюється і вкривається щільною захисною оболонкою, джгутик відпадає. Так відбувається перехід евглени у стан спокою, що називається **цистою**. У цьому стані вона здатна тривалий час перечікувати несприятливі життєві умови.

Розмноження. Евглена розмножується поділом клітини навпіл. Спочатку утворюються два ядра, потім формуються два джгутики, дві скоротливі вакуолі і два вічка. Далі вздовж усього тіла з'являється поздовжня борозна (*зверни увагу, що саме вздовж тіла*), яка поступово ділить клітину навпіл (мал. 13).

Різноманітність джгутикових. Джгутикових поділяють на дві великі групи (мал. 14). До п е р ш о ї належать **рослинні джгутикові.** Доцільно



Мал. 13. Схема поділу евглени зеленої.



1 2 3

Мал. 14. Джгутикові під мікроскопом:
1 — вольвокс; 2 — трипаносоми поміж клітин крові; 3 —лямблія.

вважати їх організмами, що поєднують у собі властивості рослин і тварин. Серед них трапляються види лише з автотрофним або, навпаки, лише з гетеротрофним типом живлення, а є й такі, що поєднують обидва типи живлення.

Представникам цієї групи джгутикових властива **колоніальність. Колонії** найпростіших — це з'єднані між собою одноклітинні організми. Процес поділу клітин у колонії відбувається не до кінця, між клітинами залишаються містки із цитоплазми, що сполучають їх. До того ж клітини занурені в драглисту речовину, яка обволікає колонію. Типовим представником колоніальних джгутикових є *вольвокс* (від лат. *вольво* — кочу, *вольвокс* — той, що котиться). Кількість клітин, що входять до його колонії, сягає 50 000. Вольвокс має вигляд невеликих рухливих кульок (до 3 мм у діаметрі), його колонії добре видно неозброєним оком. Усі клітини вольвоксу за своєю будовою подібні до евглени, але відрізняються грушоподібною формою і наявністю не одного, а двох довгих джгутиків. Завдяки узгодженому обертанню джгутиків уся колонія пересувається лише в одному напрямку.

Вольвоксу та деяким іншим джгутиковим властивий статевий процес. Спочатку із звичайної клітини формується статева клітина — гамета. В одних видів джгутикових статеві клітини зовсім не відрізняються одна від одної, а в інших, наприклад у вольвоксу, вони різні — маленькі й великі. Маленькі рухливі гамети вважаються прообразом сперматозоїдів, а великі й повільні — яйцеклітин. Внаслідок злиття цих клітин утворюється зигота, що потім розмножується поділом навпіл.

До д р у г о ї групи належать **тваринні джгутикові.** Їхні клітини не містять хлорофілу. Живляться вони мікроскопічними організмами, розчиненою у воді органічною речовиною або ведуть паразитичний спосіб життя, поселяючись у тілі тварин або людини.

Наприклад, збудником смертельно небезпечної сонної хвороби, поширеної серед населення тропічної Африки, є джгутиковий паразит *трипаносома*, що паразитує в крові людини. Збудника цієї хвороби переносить кровосисна *муха-цеце*. Кусаючи хвору людину, вона разом із порцією крові всмоктує й джгутиконосців, які в кишечнику мухи не перетравлюються, а активно розмножуються. Згодом трипаносоми переміщуються в хоботок мухи і перебувають там доти, доки вона не проколе ним шкіру здорової людини.

Джгутикові є збудниками й інших небезпечних для людини хвороб. Тропічний джгутиконосець *лейшманія* спричинює хворобу лейшманіоз. Передається хвороба через укус тропічного комара — *москіта*. На місці укусу з'являється незагойна кровоточива виразка. Ця хвороба поширена в тропіках.

Лямблія, що паразитує в кишечнику або печінці людини, може спричинити захворювання лямбліоз. Лямблії перетворюються на цисти, які виводяться з кишечнику в навколишнє середовище, де стають джерелом зараження.

Одноклітинні організми, що мають на передньому кінці тіла один або кілька джгутиків, подібних до довгих тонких ниток, утворюють клас Джгутикові. Ця окрема група живих істот перебуває на межі між тваринами і рослинами, а колоніальні форми джгутикових є перехідними від одноклітинних тварин до багатоклітинних.

Терміни і поняття: **Найпростіші, клас Джгутикові, джгутик, вічко, скоротлива вакуоля, циста, рослинні джгутикові, колоніальність, тваринні джгутикові.**

Перевір себе. 1. Яка будова клітини евглени? 2. Чим живиться евглена? 3. Як і для чого в евглени утворюється циста? 4. Як розмножується евглена? 5. Яка будова вольвоксу? 6. Чим різняться рослинні й тваринні джгутикові? 7. Збудниками яких хвороб є тваринні джгутикові?

Як ти вважаєш? Які особливості способу життя і клітинної будови наближають евглену до рослин, а які — до тварин?

Щоб відповісти на це запитання, заповни в зошиті таблицю.

Характеристика евглени	Особливості будови і способу життя, властиві	
	тваринам	рослинам
Клітина евглени має: джгутики ядро клітинну оболонку вічко мітохондрії скоротливу вакуолю хлоропласти ендоплазматичну сітку Евглена здатна: поглинати органічну речовину здійснювати фотосинтез		

§ 10. Саркодові

Загальний вигляд, спосіб життя, будову і процеси життєдіяльності саркодових розглянемо на прикладі *амеби звичайної*.

Загальний вигляд і спосіб життя. Амеба (від грец. *амеба* — мінлива) — типовий мешканець невеликих ставків, каналів та калюж з мулистим дном. Найбільших амеб, завдовжки до 0,5 мм, можна побачити

навіть неозброєним оком. Тіло амеби не має щільної оболонки, тому здатне розтягуватися й вигинатися. Органами руху і захоплювання їжі у саркодових є тимчасові випини цитоплазми — так звані **несправжні ніжки**. Вони утворюються внаслідок перетікання цитоплазми з однієї частини клітини в іншу. Чіпляючись несправжніми ніжками за поверхню ґрунту, амеба повільно пересувається по дну водойми. Такий тип руху називають **амебоїдним**. Торкаючись будь-якої бактерії або дуже дрібних водоростей, амеба охоплює їх несправжніми ніжками і поступово обволікає з усіх боків. Занурена в цитоплазму здобич перетравлюється.

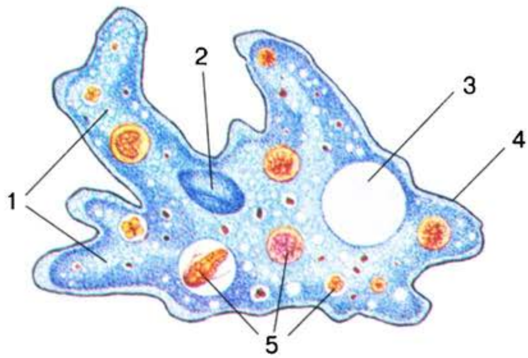
Будова клітини. Тіло амеби складається з однієї безбарвної клітини (мал. 15) і не має чітко визначених переднього і заднього кінців. (*Як ти думаєш, чому в евглени тіло зеленого кольору, а в амеби — безбарвне?*) Від зовнішнього середовища цитоплазма клітини відмежована лише **еластичною мембраною**. Щохвилини форма амеби змінюється: це тварина, яку справді можна назвати «втіленою непостійністю». Крім органоїдів, які неодмінно є в клітинах усіх тварин (ядро, мітохондрії, комплекс Гольджі, ендоплазматична сітка), у цитоплазмі амеби містяться скоротлива й **травні** вакуолі. (*Пригадай, скоротлива вакуоля є і в евглени.*)

Живлення і виділення. Захоплені амебою частинки їжі разом з невеликою кількістю рідини включаються в цитоплазму (мал. 16). Так всередині тіла утворюються пухирці — травні вакуолі. В них перетравлюється їжа. Рештки неперетравленої їжі переміщуються до поверхні тіла і видаляються назовні. Справді, цікаво: травні органи амеби з'являються лише тоді, коли є їжа, а немає їжі — немає й травних вакуоль.

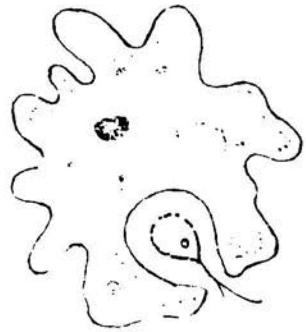
Оскільки всередину клітини постійно надходить вода, час від часу виникає її надлишок, і цитоплазма дуже розріджується. Тому амеба періодично позбавляється зайвої води. Всередині тіла з'являється світлий водянистий пухирець, який згодом зникає, викидаючи рідину назовні, а потім утворюється знову — це скоротлива вакуоля.

Дихання в амеби здійснюється завдяки поглинанню кисню крізь усю поверхню тіла.

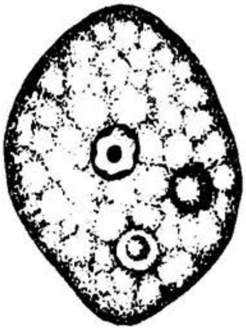
Утворення цисти. За несприятливих умов життя (посуха, похолодання) амеба утворює цисту. При цьому вона заокруглюється, втягує



Мал. 15. Загальний вигляд і будова амеби: 1 — несправжні ніжки; 2 — ядро; 3 — скоротлива вакуоля; 4 — еластична мембрана; 5 — травні вакуолі.



Мал. 16. Захоплення їжі амебою.



1



2



3

Мал. 17. Саркодові:
1 — дизентерійна амеба; 2 — черепашки форамініфер; 3 — скелети радіолярій.

несправжні ніжки, викидає рештки їжі, а її тіло вкривається тонкою щільною оболонкою. У такому стані амеба може «спати» кілька місяців.

Розмноження. Амеба розмножується лише поділом. Спочатку відбувається поділ ядра надвоє. Потім утворюється перетяжка цитоплазми, що поділяє тіло амеби на дві рівні частини, у кожній з яких залишається по одному ядру.

Різноманітність саркодових. Серед саркодових трапляються зовсім різні групи організмів (мал. 17).

Ряд Амеби об'єднує амеб, що різняться формою і кількістю несправжніх ніжок. Амеби не мають скелета. Живуть вони в прісній та морській воді, а деякі — в ґрунті. Відомі й паразитичні види амеб. Найнебезпечніший з них — *дизентерійна амеба*, що є збудником тяжкої, іноді навіть смертельної, хвороби — амебної дизентерії.

Ряд Форамініфери — це група одноклітинних тварин, характерною ознакою яких є наявність черепашки, що виконує функцію зовнішнього скелета. Усе тіло тварини заховане всередині черепашки, а крізь численні отвори виходять несправжні ніжки. В одних форамініфер черепашка складається з піщинок, які тварина спочатку заковтує, а потім виділяє на поверхню тіла, в інших — з вапна, що тварина поглинає з морської води.

Черепашки можуть утворюватися з однієї або кількох камер, мати химерну форму і відрізнятися розміром. Діаметр тіла найдрібніших форамініфер менший від міліметра, а найбільших з тих, що живуть нині,— 5—6 см. Черепашки викопних форамініфер досягали довжини 15 см. Одноклітинні гіганти розмірами не поступаються молюскам, що складаються з мільйонів клітин. Співвідношення розмірів найбільших і найдрібніших черепашок форамініфер нагадує співвідношення розмірів слона і мухи! Спорожнілі черепашки відмерлих морських форамініфер, постійно протягом мільйонів років опускаючись на дно, утворюють там значну частину глибоководного мулу. Так відбувається нині, так відбувалося і в минулі геологічні періоди. З подібного мулу, що відклався на дні морів у давнину, згодом утворилися потужні поклади гірських порід.

Ряд Променяки (Радіолярії). Усі представники цього ряду найпростіших мають внутрішній скелет, що нагадує ажурні ґратки, зроблені з

твердої речовини. (*Який тип скелета у форамініфер?*) Цей правильної форми скелет складається з центральної капсули. Від тіла радіолярії відходять численні дуже тонкі несправжні ніжки. Як і в амеби, несправжні ніжки радіолярій захоплюють їжу. Ці одноклітинні тварини поширені переважно в теплих морях і океанах і все своє життя ширяють у товщі води.

Одноклітинні організми, що не мають щільної клітинної оболонки і здатні змінювати форму тіла, належать до класу Саркодові.

Характерною ознакою саркодових є утворення несправжніх ніжок — особливих випинів цитоплазми, за допомогою яких вони рухаються і захоплюють їжу.

Терміни і поняття: **клас Саркодові, несправжні ніжки, амебоїдний тип руху, еластична мембрана, травна вакуоля.**

Перевір себе. 1. Назви особливості будови амеби як представника класу Саркодові. 2. Що таке травна вакуоля і яке її призначення? 3. Як розмножується амеба? 4. Чи може в амеби утворюватися циста? 5. Чим амеба відрізняється від форамініфер і променяків?

Як ти вважаєш? 1. Чому амебу без будь-яких застережень можна назвати справжньою твариною? 2. Чому саркодові, на відміну від джгутикових, формують внутрішній скелет?

§ 11. Інфузорії. Паразитичні найпростіші

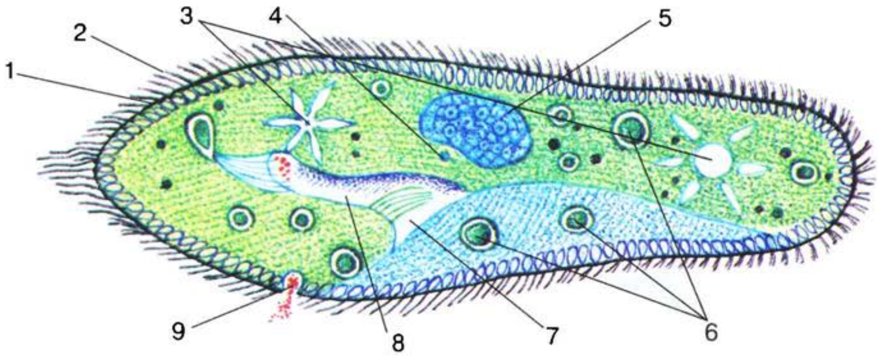
Інфузорії

Загальний вигляд, спосіб життя, будову і процеси життєдіяльності інфузорій розглянемо на прикладі *інфузорії туфельки*.

Загальний вигляд і спосіб життя. Достатньо на деякий час у посудину з водою зі стоячої водойми або акваріума (ні в якому разі не з-під крана) опустити підгнилу траву чи сіно, як у цьому «настої» з'явиться величезна кількість інфузорій. Звідси й походить їхня назва, адже *інфузум* у перекладі з латинської мови означає «водяний настій».

Найчисленнішим видом у таких настоях звичайно є інфузорія туфелька, яку під мікроскопом легко розпізнати за особливою формою тіла, що нагадує слід від жіночої туфельки (мал. 18). Завдяки веслоподібним коливанням **війок** інфузорії швидко пересуваються у воді тупим кінцем тіла вперед. (*Як ти вже знаєш, евглена рухається гострим кінцем тіла вперед.*) При цьому узгоджені рухи війок нагадують помахи весел.

Інфузорія туфелька реагує на зовнішні подразники: температуру води, вміст у ній різних речовин, освітленість і навіть електромагнітне поле. Ця реакція, яку називають **таксисом** (від грец. *таксис* — розташування), проявляється у вигляді зміни напрямку руху. Якщо в краплю води, де плавають туфельки, вкинути кристалик кухонної солі, то можна спостерігати, як інфузорії миттєво відпливають від неприємного для них подразника, а якщо додати суспензію «смачненьких» бактерій, то, навпаки, інфузорії дружно підпливуть до цього місця.



Мал. 18. Загальний вигляд і будова інфузорії:
1 — клітинна оболонка; 2 — війки; 3 — скоротливі вакуолі; 4 — мале ядро;
5 — велике ядро; 6 — травні вакуолі; 7 — клітинний рот; 8 — клітинна глотка;
9 — відхідник.

Будова клітини. Тіло туфельки складається з безбарвної клітини завдовжки менше від міліметра. Завдяки щільній оболонці тіло інфузорії зберігає сталу форму.

У цитоплазмі містяться два ядра: велике і мале. Велике ядро регулює основні життєві процеси, що постійно відбуваються в тілі інфузорії, а мале — відіграє важливу роль у розмноженні. Клітина інфузорії туфельки має кілька травних і дві скоротливі вакуолі. Скоротливі вакуолі інфузорій складніші за формою, ніж в інших найпростіших (схожі на сонечко або ромашку), і утворені привідними канальцями і центральним резервуаром (мал. 18).

Живлення й виділення. Інфузорія туфелька живиться різними органічними речовинами, а також мікроскопічними організмами, які захоплює спеціальною заглибиною — **клітинним ротом**, що знаходиться посередині тіла. Навколо ротового отвору розташовано багато війок, їх коливання спрямовує рух води, разом з якою до **клітинної глотки** надходить їжа. Тут їжу обволікає мембрана, внаслідок цього утворюється травна вакуоля, яка потрапляє всередину клітини з течією цитоплазми. Неперетравлені рештки їжі викидаються з клітини через спеціальний отвір — **відхідник,** або **порошицю**.

Надлишок води і продукти обміну виводяться з організму скоротливими вакуолями. Спочатку вони накопичуються в привідних канальцях («промінчиках»), а потім виштовхуються з центрального резервуара назовні. Скорочення вакуолі відбувається кожні 10—15 секунд, і менше ніж за годину крізь тіло інфузорії проходить кількість рідини, маса якої дорівнює масі тіла самої тварини.

Дихання інфузорії відбувається так само, як в інших найпростіших — кисень вільно проникає крізь поверхню тіла.

Розмноження. Інфузорія туфелька розмножується поділом клітини навпіл. Спочатку діляться велике й мале ядра, утворюючи два великих і два малих ядра. У процесі поділу з'являються дві глотки і два відхідники. Війки відростають відразу після поділу. На відміну від евглени, клітина ділиться не вздовж тіла, а впоперек.

Статевий процес в інфузорій відбувається таким чином. Спершу мале ядро ділиться на два — стаціонарне ядро, що залишається на своєму місці, і мігруюче. Далі інфузорії зближуються бічними поверхнями. У ділянці клітинного рота в них з'являється спеціальний канал, яким мігруюче ядро переходить у сусідню інфузорію і зливається зі стаціонарним, внаслідок чого утворюється нове мале ядро. Процес обміну ядрами називається **кон'югацією** (від лат. *кон'югаціо* — з'єднання).

Велике ядро також зазнає змін. Спочатку воно руйнується, а потім утворюється з нових малих ядер.

Різноманітність інфузорій. До класу Інфузорії належить понад 7000 видів тварин. Це не лише мешканці морських і прісних водойм. Трапляються інфузорії, що живуть у вологому ґрунті, мікроскопічні порожнини якого заповнені водою. Чимало серед інфузорій і паразитичних форм, які живуть у тілі інших тварин. Деякі інфузорії пристосувалися до життя в органах травлення парнокопитних тварин (корів, коней). Проте їх можна назвати навіть друзями тварин, бо вони допомагають їм перетравлювати їжу. Відомі різні види паразитичних інфузорій, що оселяються в кишечнику людини і можуть спричинити тяжкі захворювання.

Інфузорії — це найбільш високоорганізовані одноклітинні тварини, які відрізняються від інших найпростіших будовою клітини (наявністю війок і двох ядер) і особливим статевим процесом — кон'югацією.

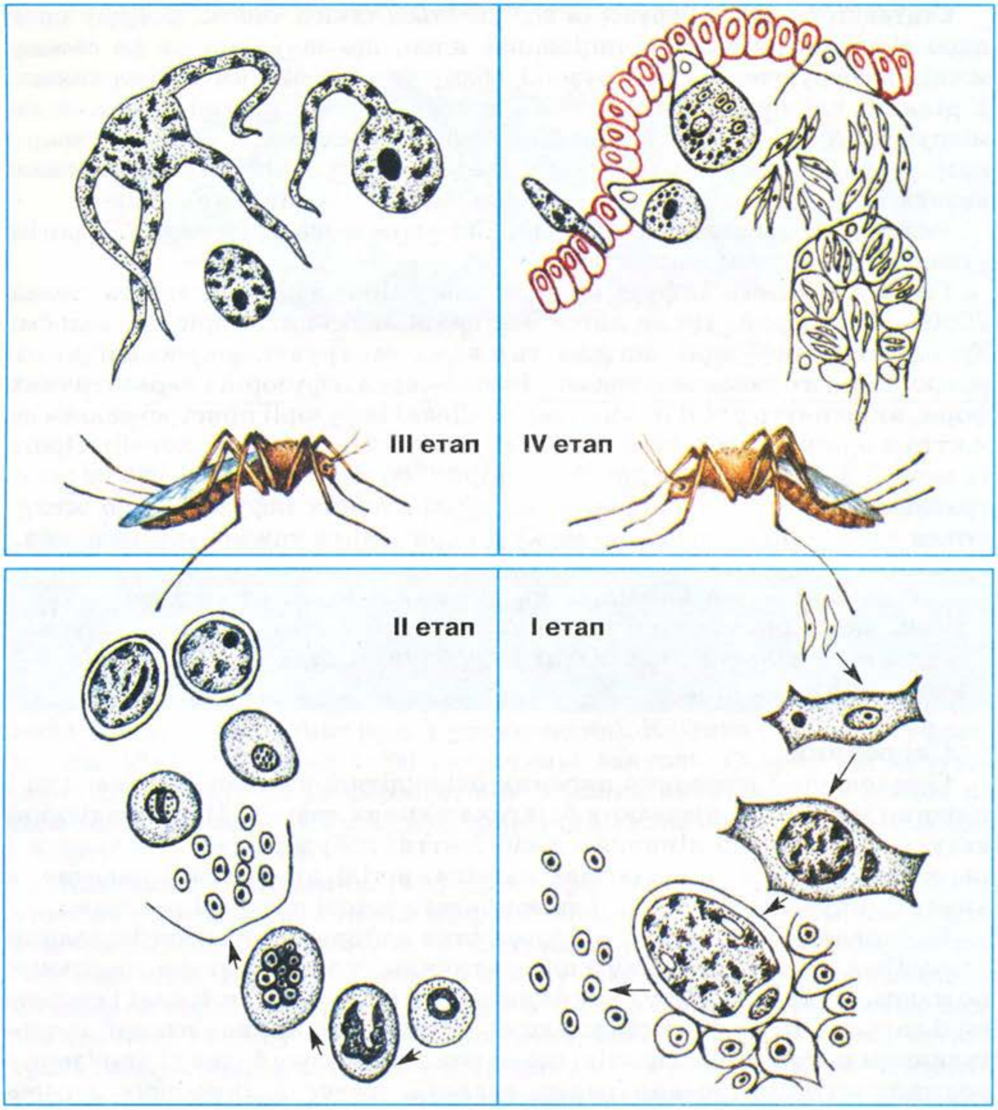
Споровики

Середовищем існування окремих одноклітинних тварин є тканини і клітини високоорганізованих багатоклітинних тварин. Ці одноклітинні ведуть надзвичайно лінивий спосіб життя: добувати їжу, поглинати і перетравлювати її — це справа хазяїна, в тілі якого живе паразит, а «нахлібнику» лишається тільки всмоктати готові поживні речовини.

Найчисленнішими серед паразитичних найпростіших є представники класу Споровики. У зв'язку з паразитичним способом життя споровики не мають органел захвату і приймання їжі, у них зникли травні і скоротливі вакуолі. Їм властивий складний життєвий цикл, пов'язаний із **чергуванням поколінь** організмів, що мають неоднакову будову і по-різному розмножуються. (*Зверни увагу, евглена, амеба й інфузорія мають простий життєвий цикл.*)

- Кумедно звучить: споровики — це найпростіші зі складним життєвим циклом.

Малярійний плазмодій є типовим представником цього класу. Він живе в клітинах тіла людини, спричинюючи смертельно небезпечну хворобу — малярію. Для цього паразита характерна зміна двох хазяїв — людини і *малярійного комара*. Він ніколи не виходить у навколишнє середовище (мал. 19). Хазяї не схожі один на одного, і малярійні плазмодії, що паразитують у них, зовні відрізняються так, наче це різні види організмів. Після укусу людини зараженим малярійним комаром паразити з током крові потрапляють у клітини печінки, де відбувається їх багаторазовий поділ, у результаті чого утворюється кілька десятків паразитів. Ці паразити другої генерації проникають у клітини крові, які



Мал. 19. Життєвий цикл малярійного плазмодія: I етап — розмноження в клітинах печінки людини; II етап — розмноження в клітинах крові людини; III етап — статевий процес у тілі комара; IV етап — розмноження в клітинах кишечнику комара.

розносять кисень по організму. Розмноження паразита в цих клітинах відбувається кожні 3—4 дні. Тому стан хворої на малярію людини різко погіршується саме через кожні 3—4 дні — вона відчуває напади лихоманки. У цей час розриваються зовнішні мембрани кров'яних клітин, і нове покоління плазмодіїв потрапляє в кров. Водночас у кров виділяються шкідливі продукти життєдіяльності паразита, які отруюють організм людини і спричинюють підвищення температури.

Якщо хвору людину кусає комар, то малярійний плазмодій потрапляє в організм комара, де відбувається статевий процес. Після цього в орга-

нізмі комара проходить третій етап нестатевого розмноження, внаслідок якого з однієї запліденої клітини утворюється близько 10 000 нових паразитів, які знову потрапляють у кров комара, а потім в його слинні залози.

Нині в нашій країні збудників малярії практично немає. Проте трапляються інші види споровиків, що паразитують у тілі людини. Серед них особливо небезпечний споровик *токсоплазма* — збудник небезпечної хвороби токсоплазмозу. Розмножується токсоплазма внутрішньоклітинно. Статевий процес відбувається в організмі основних хазяїв — хижих ссавців, найчастіше котів та собак. Захворіти на токсоплазмоз може людина, яка не дотримується правил особистої гігієни, не миє рук після спілкування з тваринами. Варто пам'ятати, що токсоплазма потрапляє в організм людини при вживанні в їжу заражених і недостатньо термічно оброблених продуктів, крізь слизові оболонки, ушкоджену шкіру. Часто хвороба передається від хворої матері дитині.

Споровики — це паразитичні найпростіші зі складним життєвим циклом, етапи якого чергуються відповідно до зміни хазяїв.

Терміни і поняття: **клас Інфузорії, війки, таксис, клітинний рот, клітинна глотка,** відхідник, кон'югація, **клас Споровики, чергування поколінь.**

Перевір себе. 1. Які особливості будови тіла інфузорії? 2. Чим відрізняється живлення евглени, амеби та інфузорії? 3. Чим різняться способи розмноження інфузорій і джгутикових? 4. Хто такі паразитичні найпростіші? 5. З яких етапів складається життєвий цикл малярійного плазмодія? 6. Чому напади лихоманки в хворої на малярію людини повторюються через кожні 3—4 дні? 7. Що таке токсоплазмоз та як йому запобігти?

Як ти вважаєш? 1. Чому інфузорії вважаються найбільш високоорганізованими серед найпростіших? 2. Чому споровики дістали таку назву?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй представників трьох класів тварин.

Характеристика тварини	Евглена зелена	Амеба звичайна	Інфузорія туфелька
Форма тіла Наявність щільної клітинної оболонки Здатність до фотосинтезу Органи руху Органи захоплення їжі Специфічні органоїди Кількість ядер Спосіб розмноження Здатність утворювати цисту Наявність статевого процесу			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Представникам типу Найпростіші властиві: а) статеве розмноження; б) складний цикл розвитку; в) статевий процес; г) здатність утворювати колонії; ґ) вегетативне розмноження; д) личинкові стадії розвитку; е) простий цикл розвитку; є) нестатеве розмноження; ж) тіло, що складається з однієї клітини.

2. Ознакою того, що найпростіші — це тварини, а не рослини, є наявність у них: а) фотосинтезу; б) активного переміщення; в) клітинної оболонки; г) хлорофілу; ґ) живлення органічною речовиною; д) ядра і вакуолі; е) подразливості.

3. Найпростіші живуть: а) на суходолі; б) у морській воді; в) у ґрунті; г) у калюжах після дощу; ґ) у тілі багатоклітинних тварин; д) в акваріумі; е) у старій сухій деревині; є) у клітинах багатоклітинних тварин; ж) у повітрі.

4. Органи руху найпростіших: а) кінцівки; б) несправжні ніжки; в) щупальця; г) джгутики; ґ) скоротливі волокна; д) скоротливі вакуолі.

5. Скоротлива вакуоля виконує функції: а) пересування; б) виведення зайвої води; в) розмноження; г) утворення цисти; ґ) виведення шкідливих речовин.

6. Найпростіші, що утворюють колонії: а) лейшманія; б) амеба; в) евглена; г) вольвокс; ґ) лямблія; д) малярійний плазмодій; е) токсоплазма.

7. Найпростіші, що спричинюють хвороби в людей: а) амеба звичайна; б) лямблія; в) вольвокс; г) радіолярія; ґ) інфузорія туфелька; д) малярійний плазмодій; е) лейшманія; є) дизентерійна амеба.

8. Хвороби, збудниками яких є найпростіші: а) туберкульоз; б) грип; в) сонна хвороба; г) виразка шлунка; ґ) дизентерія; д) запалення легенів; е) лямбліоз; є) токсоплазмоз.

Лабораторна робота № 2

Тема. Спостереження за будовою і пересуванням інфузорії туфельки.

Мета. Вивчити будову інфузорії і особливості її пересування.

Обладнання: мікроскоп, штативна лупа, предметне скло, накривне скло, піпетка, культура інфузорії туфельки в пробірці.

Хід роботи

1. Розглянь неозброєним оком, який вигляд мають інфузорії в пробірці.

2. На предметне скло нанеси краплю води, що містить інфузорії. За допомогою лупи спробуй розглянути їх зовнішню будову і з'ясувати, де в них передня, а де — задня частини тіла. Визнач, як рухаються інфузорії і яка їх загальна кількість.

3. Нанеси на предметне скло дві краплі води, що містять інфузорії. З'єднай їх тоненьким містком. Вкинь в одну краплю кристалик кухонної солі і поспостерігай, що відбувається. Яку назву має це явище?

4. Додай у краплю води кілька волокнин вати (це уповільнить рух інфузорій) і поклади препарат під мікроскоп. Пересуваючи предметне скло, спочатку розглянь інфузорії при невеликому збільшенні, а потім — при великому. Що ти побачив? Тепер розглянь зовнішній вигляд інфузорії при невеликому і великому збільшенні.

5. Виокрем основні ознаки, що відрізняють інфузорію від решти найпростіших. Висновок запиши до протоколу досліду.



ТЕМА 3.

НАЙПРОСТІШІ БАГАТОКЛІТИННІ ТВАРИНИ: ГУБКИ І КИШКОВОПОРОЖНИННІ

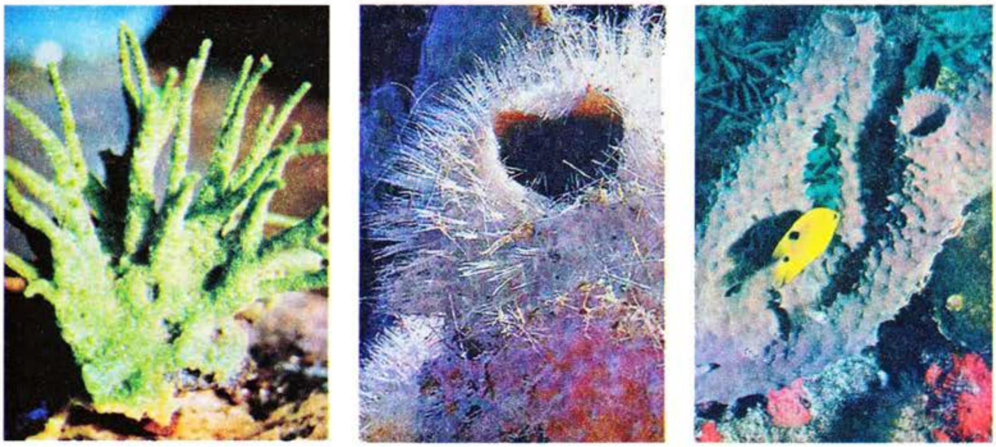
Які тварини належать до багатоклітинних? Відповідь на це запитання здається очевидною — звичайно, ті, що складаються з багатьох клітин. Але тоді якими вважати колоніальних найпростіших, наприклад вольвокс? Адже його колонії включають по декілька тисяч клітин. Проте вольвокс ще не можна віднести до багатоклітинних тварин. Багатоклітинний організм навіть простої будови — це не скупчення багатьох клітин, а єдине ціле, що складається з різних за будовою клітин, які виконують свої особливі функції.

§ 12. Тип Губки

Загальний вигляд. Губки мають незвичайну форму тіла і абсолютно не схожі на звичних нам тварин (мал. 20). Деякі види губок утворюють нарости коричневого або зеленого кольору. Іноді такі нарости розростаються у вигляді густого мініатюрного кущика або бувають схожі на мішок чи келих на тонкій ніжці. Їх розміри коливаються від 5 см до 3 метрів.

Спосіб життя. Губки мешкають у водному середовищі. Більша частина видів живе переважно в морській воді, і лише деякі представники губок трапляються в річках і прісних озерах. Губки ведуть прикріплений спосіб життя і не здатні змінювати форму тіла.

Подразливість у губок, як у рослин та грибів, зовні не проявляється: при доторканні до їх тіла не спостерігається жодної реакції.



1 2 3

Мал. 20. Губки:
1 — річкова губка; 2 — скляна губка; 3 — типова морська губка-калікс.

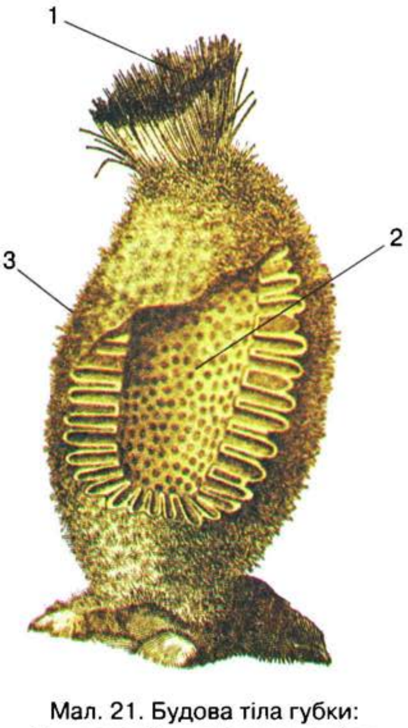
Будова тіла. Тіло губки не має чіткої симетрії. Його підтримує спеціальний скелет, що складається з голок найхимернішої форми, які вільно лежать у тілі.

Угорі на тілі губки розташований отвір, що веде в порожнину тіла. Стінки тіла пронизані порами, крізь які проходить вода (мал. 21). Тіло губки складається з двох шарів клітин: зовнішнього, що виконує захисну функцію, і внутрішнього, в якому містяться довгі рухливі джгутики. Рух джгутиків створює постійний потік води, внутрішні клітини захоплюють їжу і перетравлюють її. У міжклітинній речовині, що об'єднує тіло губки в єдине ціле, є рухливі клітини, які нагадують амеб. Вони постійно пересуваються за допомогою псевдоніжок, передаючи їжу від одних клітин до інших. Крім того, з них утворюються статеві клітини.

Головна особливість губок — дивовижна здатність клітин одного типу перероджуватися в клітини іншого типу. Таке явище не спостерігається в жодної іншої багатоклітинної тварини. Саме тому вважають, що тіло губки не має справжніх тканин і органів.

Живлення. Живляться губки різноманітними дрібними істотами і залишками, що утворюються при розкладанні мертвих організмів, відфільтровуючи їх з води, яка проходить крізь пори в тілі. Спеціальні клітини, що вистеляють внутрішню порожнину тіла, захоплюють усе, що приносить вода. Неперетравлені рештки викидаються назовні.

Дихання. Спеціальних органів, які підводять кисень до клітин, губки не потребують, бо вода омиває кожну їхню клітину і збагачує її киснем, забираючи вуглекислий газ.



Мал. 21. Будова тіла губки:
1 — устя; 2 — порожнина тіла;
3 — пори.

Розмноження і життєвий цикл. Усім губкам властиве статеве розмноження (*пригадай, що це таке*). Серед одних видів губок, як у переважної більшості тварин, є жіночі й чоловічі особини, а серед інших — особини, що одночасно належать до представників обох статей, бо утворюють чоловічі й жіночі статеві клітини. Такі дивовижні істоти називають **гермафродитами** (у давньогрецькій міфології *гермафродит* — істота, яка одночасно є чоловіком і жінкою). Запліднення відбувається всередині тіла губки. Там же яйце розвивається в маленьку багатоклітинну личинку розміром не більше 1 мм. Вся вкрита війками, на відміну від дорослої губки, личинка деякий час вільно плаває у воді, після чого прикріплюється до дна і перетворюється на молоду губку.

Деякі губки здатні розмножуватися двома способами: вегетативно і статево. При вегетативному розмноженні на тілі з'являється боковий виріст — **вегетативна брунька**, з якої виростає нова губка. Вона може не відокремитися від

материнської. Так утворюється колонія губок, про яку навіть важко сказати, один це організм чи декілька різних.

У прісноводних губок, змушених зимувати під льодом, усередині тіла утворюється дуже цікаве пристосування — **внутрішня брунька**. Вона проростає тільки після того, як материнська губка відмирає. Взимку, коли замерзають річки й озера, колишня колонія гине, а бруньки, що відокремилися, падають на дно водойми, де і зимують. Навесні температура води підвищується, бруньки проростають і перетворюються на молодих губок.

Різноманітність губок. Губки переважно живуть у теплих тропічних морях, на неглибоких місцях, що добре прогріваються сонцем. Проте напрочуд «витривалі» губки мешкають і на дні Північного Льодовитого океану. Трапляються вони навіть на глибині понад 11 км, де панують вічна ніч і холод. Деякі губки живуть у прісних водоймах. Серед них — відома усім *бодяга*, яка нагадує наріст коричневого кольору. Загальновідомий її лікувальний ефект: розтерте тіло губки прикладають як компрес при забиттях і травмах.

Інколи губки утворюють з одноклітинними водоростями сполучення на зразок лишайника. (*Пригадай, що таке симбіоз.*) До того ж водорості не тільки проникають у тіло губки, а вбудовуються всередину клітин, забезпечуючи їх киснем. Проте це співіснування не таке вже й тривке. «Зрадлива» губка в голодні періоди може навіть перетравити водорость.

Губки — найбільш просто організовані багатоклітинні нерухомі тварини, в яких активно рухається тільки личинка. Тіло губки не має чіткої симетрії і складається з двох шарів клітин.

Терміни і поняття: **тип Губки, гермафродит,** вегетативна брунька, внутрішня брунька.

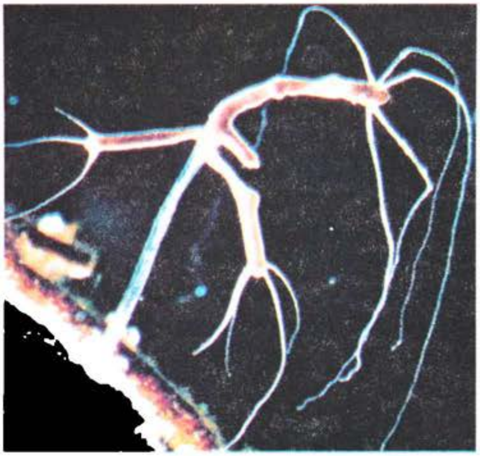
Перевір себе. 1. Як побудоване тіло губки? 2. Що являє собою скелет губки? 3. Як живляться губки? 4. Яким чином відбувається вегетативне і статеве розмноження губок? 5. Назви особливості будови і способу життя личинки губки. 6. Чи можна вважати губку справжнім багатоклітинним організмом?

Як ти вважаєш? Чому в губок, як у рослин та грибів, подразливість зовні не проявляється?

§ 13. Тип Кишковопорожнинні. Загальна характеристика

Кишковопорожнинні — перші справді багатоклітинні тварини. Навіть у найбільш простих форм цих тварин стінки тіла складаються з двох шарів клітин — зовнішнього і внутрішнього, проте вони вже мають нервові клітини, **кишкову порожнину**. Ці тварини здавалися зоологам, які їх досліджували, настільки дивовижними, що деяких з них вони назвали іменами міфічних чудовиськ.

Кишковопорожнинні тварини — водні істоти. Причому тільки 27 видів з 8000 відомих нині представників цього типу живуть у прісних водоймах, решта — в солоній морській або океанічній воді.



Мал. 22. Загальний вигляд гідри.

До тварин цього типу належать медузи, актинії і дивовижні, на перший погляд зовсім не схожі на тварин, коралові поліпи.

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя, будову і процеси життєдіяльності кишковопорожнинних на прикладі *гідри прісноводної* (мал. 22), поширеної в наших озерах і річках із повільною течією.

Загальний вигляд. Людині, яка не володіє певними знаннями з зоології, важко уявити, що маленьке стебельце завдовжки 1 см, яке нагадує дивну безлисту рослину, насправді — тварина гідра (у давньогрецькій міфології *гідра* — це потвора з тілом змії і дев'ятьма головами дракона). Ця тварина основою свого тіла, що має назву **підошва**, щільно прикріплюється до будь-якого підводного предмета (субстрату) — водних рослин, старих затоплених гілок або каменів. На протилежному кінці тіла розташований рот, оточений довгими відростками — подібними до м'ясистих волосків щупальцями, кількість яких коливається від 8 до 12. Довжина щупалець гідри у 2—3 рази перевищує довжину її тіла.

Прісноводна гідра, як і решта представників типу Кишковопорожнинні, є радіально-симетричною твариною. (*Який ще тип симетрії тварин тобі відомий?*)

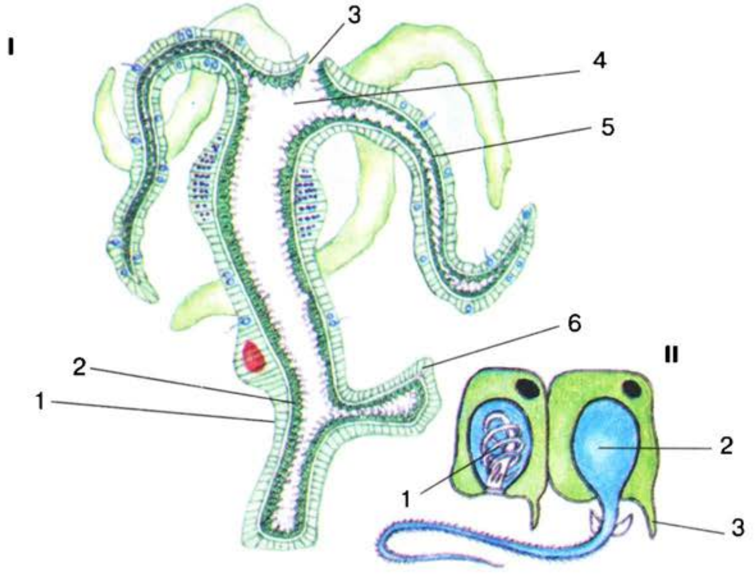
Спосіб життя. Гідра веде малорухливий спосіб життя. Пересувається вона дуже своєрідно: або перекидом (тобто спочатку неначе стає на «голову», а потім, вигинаючи тіло, переміщує свій нижній кінець і знову прикріплюється до субстрату підошвою), або повільно мандрує, ковзаючи підошвою тіла, або підтягується за допомогою щупалець. За характером живлення гідра — хижак. Вона полює на дрібних рачків, інфузорій, личинок комах і навіть на мальків риб, які щойно з'явилися з ікринок. Гідра захоплює здобич щупальцями, паралізує її **жалкими клітинами** і відразу спрямовує до свого рота.

Гідра завжди обирає освітлені місця, бо не здатна жити й розмножуватися в темряві.

- У тілі *гідри зеленої* живуть одноклітинні водорості, які потребують світла для забезпечення фотосинтезу. Коли клітини водорості припиняють виконувати функцію фотосинтезу, гідра зіщулюється і зменшується.

Внутрішня будова. Тіло гідри складається з двох шарів клітин, що різняться своєю формою і призначенням (мал. 23). Обидва шари: зовнішній — **ектодерма** і внутрішній — **ентодерма** скріплюються спеціальною міжклітинною речовиною. Всередині тіла утворюється кишкова порожнина, що підтримує зв'язок з навколишнім середовищем через рот.

Основою ектодерми є **шкірно-м'язові клітини**, які мають скоротливі волокна. Внаслідок їх скорочення змінюється форма тіла, що дає тварині



Мал. 23. Будова тіла гідри:
I — Тіло гідри у розрізі: 1 — зовнішній шар клітин; 2 — внутрішній шар клітин; 3 — рот; 4 — кишкова порожнина; 5 — щупальце; 6 — вегетативна брунька.
II — Жалкі клітини: 1 — жалка нитка; 2 — жалка капсула; 3 — чутлива волосина.

змогу рухатися. В ектодермі у гідр є «грізні» жалкі клітини (їх називають ще кропив'яними). Така клітина має жалку капсулу з отруйною рідиною, в яку занурена жалка нитка. Назовні з жалкої клітини стирчить чутлива волосина. У відповідь на подразнення цієї волосини жалка нитка стрімко вивертається з капсули і встромлюється в тіло здобичі або ворога. Отруйна рідина, яку вона несе, паралізує чи вбиває жертву. Переважна кількість жалких клітин міститься в щупальцях.

- **Отрута кишковопорожнинних різна за силою своєї дії. Якщо взяти до рук чорноморську медузу, то можна відчути лише слабкий опік, що нагадує опік кропиви. А от випадковий дотик до щупалець деяких тропічних медуз спричинює найсильніше ураження організму людини і навіть припинення дихання, що може призвести до смерті.**

Кишкову порожнину гідри вистеляє ентодерма. Вона складається з **травних і залозистих клітин**, основна функція яких — перетравлення їжі. Більшість клітин ентодерми має джгутики, які своїм активним рухом переміщують вміст кишкової порожнини.

Травлення починається в кишковій порожнині, куди залозисті клітини ентодерми виділяють спеціальні травні речовини. Деякі з клітин, що вистеляють кишкову порожнину, захоплюють їжу, як амеби, несправжніми ніжками. Процес перетравлювання їжі триває у вакуолях цих клітин.

Таким чином, травлення в кишковопорожнинних, з одного боку, відбувається в спеціальній порожнині тіла, а з другого,— їжа остаточно перетравлюється в травних вакуолях клітин ентодерми (як у найпростіших).

Виділення. Неперетравлені рештки їжі, різні шкідливі речовини *виводяться клітинами знов у кишкову порожнину, звідки видаляються* назовні через ротовий отвір.

Дихання. Гідра дихає розчиненим у воді киснем, який поглинають клітини всієї поверхні її тіла.

Подразливість. Якщо торкнутися гідри тоненькою голкою, вона відразу згортається в клубочок. Така швидка реакція на механічне подразнення пояснюється тим, що, на відміну від губки, гідра має спеціальні нервові клітини в поверхневому шарі тіла. Ці зірчастої форми клітини мають довгі вирости, якими вони з'єднуються між собою, тому будь-яке подразнення однієї з клітин миттю передається решті, а від них сигнал надходить до шкірно-м'язових клітин, котрі одночасно скорочуються.

- Кишковопорожнинні здатні чогось навчатися. Наприклад, якщо в щупальця актинії час від часу замість їжі підкидати папірець, то згодом тварина відрізнятиме його від здобичі й не тягтиме до рота. Цікаво: якщо цей експеримент тривалий час не повторювати, актинія все «забуває» і перестає розрізняти їжу і папірець.

Справжніх органів чуття в гідри немає, але на підошві й навколо рота утворюються два густих переплетення нервових клітин з відростками — зачатки органів чуття.

Регенерація (відновлення організмом втрачених частин тіла). Гідра швидко відновлює втрачені або пошкоджені ділянки тіла.

Якщо надрізати верхній кінець гідри, то з кожної «півголови» виросте нова голова, отже, матимемо двоголову гідру. Якщо розрізати тварину навпіл, то з обох половинок виростуть нові гідри. Важко уявити, але якщо розрізати тіло гідри на 200 шматочків, то з них виростуть 200 крихітних гідр.

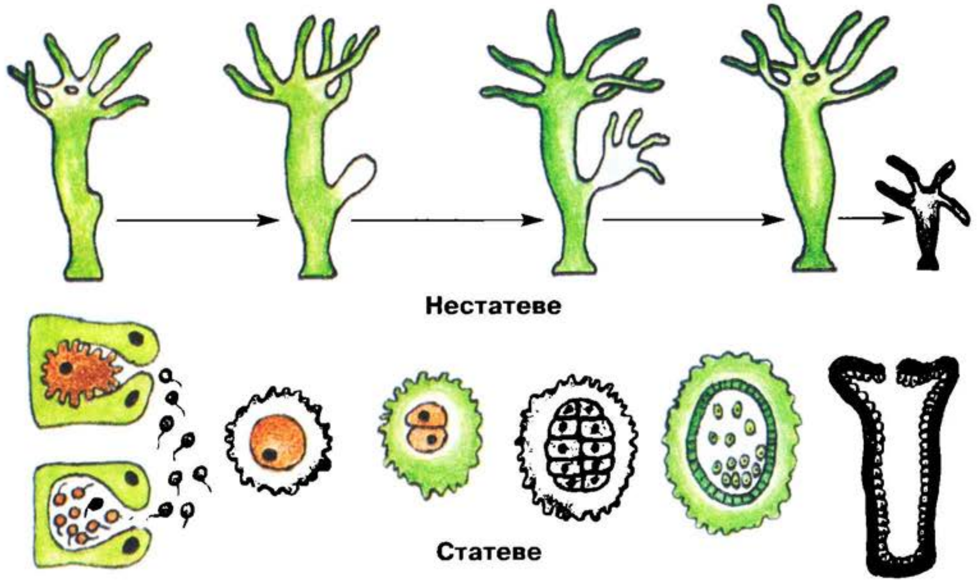
- Чи знаєш ти, що процес регенерації властивий і людині? Звичайно, тут не йдеться про відновлення руки, ноги або голови. Проте заживлення ран можна віднести до регенераційних процесів, бо відновлюються клітини шкіри.

Розмноження. Гідра розмножується нестатевим і статевим способами (мал. 24). При нестатевому розмноженні на поверхні її тіла утворюються спеціальні горбики — вегетативні бруньки. Вони ростуть і перетворюються на маленьких гідр, які здебільшого відбруньковуються — тобто відокремлюються від материнського організму і живуть самостійно.

Восени, з наближенням холодів, відбувається статеве розмноження цих тварин. Більшість із них — гермафродити.

У спеціальних горбиках, що розміщені на тілі гідри, з проміжних клітин одночасно утворюються чоловічі й жіночі статеві клітини. Сперматозоїди, що вийшли назовні зі своїх горбиків, за допомогою джгутиків активно рухаються і проникають у горбики з яйцеклітинами, де й відбувається запліднення.

Життєвий цикл. Запліднена яйцеклітина починає ділитися на безліч клітин, з яких утворюється зародок. До настання холодів він вкривається щільною оболонкою і пізно восени, коли мати-гідра гине, опускається на дно водойми, де й зимує. Навесні, коли вода теплішає, розвиток зародка триває. Невдовзі щільна оболонка руйнується, і назовні виходить маленька гідра.



Мал. 24. Розмноження гідри.

Кишковопорожнинні — це багатоклітинні тварини, тіло яких складається з двох шарів клітин. Травлення у цих тварин відбувається в кишковій порожнині. Вони мають примітивну нервову систему, зачатки органів чуття і особливі жалкі клітини, за допомогою яких захоплюють здобич або захищаються від небезпеки.

Терміни і поняття: **тип Кишковопорожнинні, кишкова порожнина,** підошва, жалкі клітини, **ектодерма, ентодерма, шкірно-м'язові клітини,** травні і залозисті клітини, **регенерація.**

Перевір себе. 1. Яка будова тіла гідри? 2. З яких шарів клітин складається тіло гідри? 3. Що таке кишкова порожнина гідри? 4. Яка будова жалких клітин і для чого вони призначені? 5. Що являє собою нервова система гідри? 6. Як відбувається вегетативне розмноження гідри? 7. Що таке регенерація? 8. У чому полягають особливості розмноження тварин-гермафродитів? 9. Який життєвий цикл гідри?

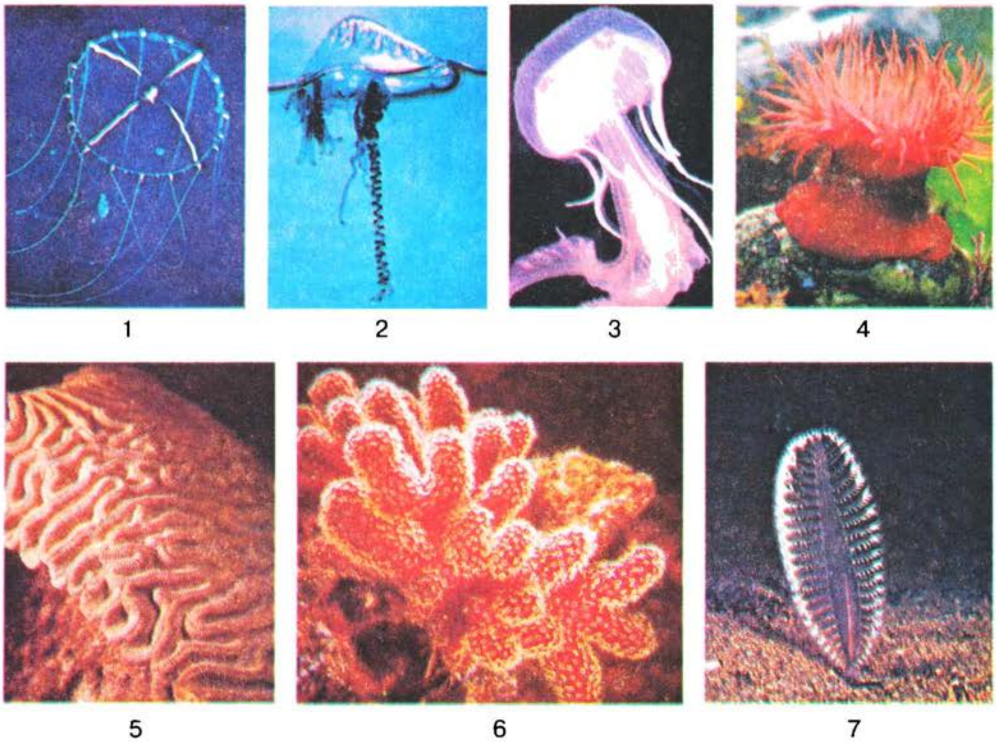
Як ти вважаєш? Чому гідра пересувається перекидом або переповзанням?

§ 14. Різноманітність кишковопорожнинних

Тип Кишковопорожнинні об'єднує три класи зовні зовсім різних тварин: **Гідроїдні медузи, Сцифоїдні медузи** та **Коралові поліпи** (мал. 25).

Клас Гідроїдні медузи

До цього класу належать прості за будовою кишковопорожнинні тварини, поширені у прісній та морській воді. Разом із нитчастими водоростями ці тварини оселяються на підводних каменях, палях мостів і



Мал. 25. Кишковопорожнинні:
гідроїдні медузи (1 — хрестовичок; 2 — фізалія (португальський кораблик); сцифоїдні медузи (3 — коренерот); коралові поліпи (4 — актинія; 5 — мадрепоровий корал; 6 — червоний корал; 7 — морське перо).

днищах кораблів. Проте, на відміну від водоростей, вони активно рухаються і ловлять своїми щупальцями здобич. Життєвий цикл гідроїдних медуз — це період розвитку особин двох поколінь. Колоніальний організм першого покоління — **поліп** — веде прикріплений спосіб життя і нагадує гіллястий кущик. На його гілках утворюються медузи, які поступово відбруньковуються від материнського організму.

Тіло медузи складається з напівпрозорої драглистої речовини, пронизаної сіткою еластичних волокон, і схоже на парасольку або дзвін. На нижньому боці «парасольки» на стебельці знаходиться ротовий отвір. Медуза вільно плаває в товщі води. Пересувається вона завдяки виштовхуванню води з-під «дзвона». (*Пригадай, як називається цей тип пересування тварин.*)

У медузи є органи зору — примітивні світлочутливі вічка і **органи рівноваги**, що допомагають їй відчувати розташування тіла у просторі. На відміну від поліпа, медуза має статеві органи, її розмноження відбувається статевим способом. Із заплідненого яйця виходить маленька, вкрита війками личинка, що певний час плаває, поступово втрачаючи війки. Згодом личинка прикріплюється до будь-якого субстрату і перетворюється на поліп. Таким чином відбувається чергування двох поколінь: поліпи (нестатеве покоління) замінюються медузами (статевим поколінням).

Проте не всі представники цього класу відбруньковують медузок (*пригадай, як відбувається статевий процес у гідри прісноводної*). У деяких видів вони залишаються прикріпленими до поліпа, нагадуючи дивовижні квіти, що ростуть під водою.

- Іноді в акваріумі несподівано з'являється велика кількість медузок завдовжки до 2 см. За 2—3 дні вони зникають і можуть більше ніколи не з'явитися. Виявляється, ці медузки походять від медуз з Амазонки, яких свого часу разом з рибами й водними рослинами завезли до Європи любителі акваріумів. У першому поколінні ці таємничі тварини зовні нагадують крихітних гідр, а в другому — це медузки, які відбруньковуються від своїх батьків-«мікрогідр», розмножуються, а згодом гинуть.

Серед гідроїдних медуз трапляються дуже отруйні види. Так, небезпечна отруйна медуза *хрестовичок*, що живе в морях Далекого Сходу, присмоктується до тіла купальника своїми щупальцями і виділяє отруту великою кількістю жалких клітин. На місці ураження з'являється сильний опік. За 30 хвилин людина відчуває загальну слабкість, іноді непритомніє. У таких випадках потрібна термінова медична допомога.

Ще одна небезпечна для людини істота — *фізалія*— яскраво забарвлена медуза, що плаває на поверхні океану (звідси її друга назва — «португальський кораблик»). Хоча діаметр її «парасольки» близько 20 см, вона має щупальця завдовжки до 30 метрів. При необережному дотику до неї її жалкі клітини спричиняють у людини дуже сильний опік, біль, загальну слабкість, навіть непритомність.

Клас Сцифоїдні медузи

До цього класу кишковопорожнинних належать медузи-гіганти, «парасолька» яких сягає у діаметрі 2 м, а довжина щупалець у деяких видів доходить до 30 метрів. На стадії поліпа ця тварина спочатку нагадує келих. Потім на її тілі утворюються поперечні перетяжки, які відокремлюють медуз, наче купкою складених одна на одну. Ця купка розпадається, перетворюючись на окремих молодих медуз, які згодом починають розмножуватися статевим способом.

У Чорному морі живуть *медуза вухата* і *коренерот*. Отрута їх жалких клітин може спричинити відчутний опік.

- У Японії та Китаї деякі види медуз вживають у їжу. До їстівних належать і окремі чорноморські види. В їжу використовують лише «парасольку», від якої відокремлюють ротову порожнину і щупальця. Японці називають медуз «кришталевим м'ясом». Їдять їх смаженими і вареними, присмачуючи перцем, корицею і мускатним горіхом.

Клас Коралові поліпи

До цього класу належать морські кишковопорожнинні, які не мають **стадії** медузи і яким властива наявність твердого зовнішнього скелета. Коралові поліпи — це переважно колоніальні тварини. Проте серед них добре відомі напрочуд яскраво забарвлені актинії, які ведуть малорухливий прикріплений спосіб життя і дуже рідко утворюють колонії. Актинії мають жалкі щупальця, тому багато тварин використовують їх для свого захисту. Так, молоді раки-самітники прилаштовують актинію на свою черепашку. Обидві тварини дістають від цього взаємну користь: рак має надійний захист — жалкі щупальця дають відсіч майже всім хижакам, а актинія живиться залишками їжі рака.

Здобиччю великих актиній стають дрібні рибки. Але трапляються особливі коралові рибки, які постійно ширяють між їх щупальцями, ховаючись від хижаків і підбираючи залишки їжі без будь-якої шкоди для себе, хоча отрута деяких актиній сильніша від отрути кобри у 100 раз.

Особливу групу становлять **мадрепорові корали**, що мають твердий скелет, основою якого є хітинові нитки (*зверни увагу, із цієї речовини складається скелет багатьох тварин*). Ці нитки утворюються клітинами зовнішнього шару, а потім насичуються кристалами вапняку. Мадрепорові корали, як правило, живуть величезними колоніями, а їх вапнякові скелети утворюють у тропічних морях рифи. З плином часу ці рифи можуть опинитися над поверхнею моря, тоді з'являється кораловий острів. У рифах водиться безліч різноманітних видів тварин: черви, молюски, коралові риби. З коралами тісно пов'язане життя одноклітинних водоростей — приклад взаємовигідного симбіозу. Водорості одержують від коралів насамперед вуглекислий газ, необхідний для фотосинтезу, а віддають кисень і деякі інші хімічні сполуки. Процес відкладання коралами вапняку безпосередньо пов'язаний із фотосинтезом водоростей-симбіонтів, тому в темряві інтенсивність цього процесу значно знижується.

На прикладі коралів можна переконатися, що жоден вид організмів не існує сам по собі, а є частиною складних біологічних систем і залучений до загальних процесів, що відбуваються в спільнотах тварин і рослин.

- Чи знаєш ти, чому червоне намисто — невід'ємну частину жіночого українського одягу — називають коралями? Тому що його намистинки зроблено зі скелета червоного корала, який живе в Середземному морі. Червоний колір пояснюється присутністю сполук заліза.

Коралові поліпи поширені не лише в тропіках. У Чорному й Азовському морях також живуть представники цього класу — всього чотири види, серед яких дивовижний корал *морське перо* і два види актиній.

У циклі індивідуального розвитку більшості кишковопорожнинних чергуються дві основні життєві форми: сидячого поліпа і вільноплаваючої медузи.

Коралові поліпи не мають стадії медузи. Їм властива наявність твердого зовнішнього скелета.

Терміни і поняття: **клас Гідроїдні медузи, клас Сцифоїдні медузи, клас Коралові поліпи, поліп,** органи рівноваги, стадія, **мадрепорові корали.**

Перевір себе. 1. Чим відрізняється стадія поліпа від стадії медузи? 2. Які стадії переважають у життєвому циклі гідроїдних медуз, сцифоїдних медуз і коралових поліпів? 3. Які основні відмінності коралових поліпів від інших кишковопорожнинних? 4. Яке значення в житті моря мають мадрепорові корали?

Як ти вважаєш? Чому в прісноводної гідри немає стадії медузи?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй два типи тварин.

Характеристика тварини	Губки	Кишковопорожнинні
Тип симетрії		
Клітини і тканини		
Рухомість		
Нервова система		
Травлення		
Органи чуття		
Способи розмноження		
Життєвий цикл		
Середовище існування		

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Губка — це: а) колоніальна тварина; б) багатоклітинний організм, що утворюється з кількох типів клітин; в) тварина, клітини якої здатні перероджуватися з одного типу на інший; г) істота, яка зовні не реагує на подразнення; ґ) тварина зі складним життєвим циклом, яка має рухливу личинку; д) взагалі не тварина.

2. Кишковопорожнинні — це тварини, що мають: а) ектодерму; б) кишечник; в) тришарову будову тіла; г) м'язи; ґ) шкірно-м'язові клітини; д) травну порожнину; е) ентодерму; є) жалкі клітини; ж) нервові клітини.

3. Тіло гідри побудоване з: а) хітинових волокон; б) ектодерми й ентодерми; в) одного шару клітин; г) шкірно-м'язових клітин; ґ) черепашки.

4. Жалкі клітини призначені для: а) розмноження; б) захисту; в) захоплення здобичі; г) пересування.

5. Розмноження гідри може відбуватися: а) лише статевим способом; б) поділом окремих клітин тіла; в) утворенням вегетативних бруньок.

6. Представниками класу Гідроїдні медузи є: а) коренерот; б) хрестовичок; в) актинія; г) гідра; ґ) фізалія; д) медуза вухата.

7. До кишковопорожнинних належать: а) гідра; б) морський павук; в) мадрепоровий корал; г) планарія; ґ) морський анемон; д) медуза хрестовичок; е) лямблія; є) трипаносома.

Лабораторна робота № 3

Тема. Будова тіла гідри.

Мета. Вивчити внутрішню будову тіла гідри на постійних мікропрепаратах.

Обладнання: мікроскоп, постійний препарат тіла гідри в розрізі.

Хід роботи

1. Розглянь препарат гідри під мікроскопом при невеликому збільшенні. Знайди кишкову порожнину, щупальця та підошву. Визнач, зі скількох шарів клітин складається тіло гідри.

2. Розглянь препарат гідри під мікроскопом при великому збільшенні. Досліди і намалюй клітини ентодерми та ектодерми. Знайди жалкі клітини. В якому шарі клітин вони містяться?

3. Встанови і запиши в зошит істотні ознаки, притаманні гідрі як багатоклітинній тварині.



ЧЕРВИ

У небагатьох людей черви викликають симпатію або хоча б інтерес. А втім, черви — дуже цікаві й різноманітні тварини. Серед них є мікроскопічні істоти, не видимі неозброєним оком, і малосимпатичні гіганти завдовжки кілька десятків метрів. Черви живуть у ґрунті, у воді, в тілі рослин і тварин, спричинюючи тяжкі захворювання. Ці істоти бувають схожими на фантастичні квіти і колючі листочки. Та й взагалі черви — не лише учасники риболовлі, що дружно виповзають зі своїх нірок після перших весняних гроз.

§ 15. Тип Плоскі черви. Клас Війчасті черви

Усі плоскі черви начебто повинні мати пласке тіло, а насправді серед них часто трапляються особини з циліндричною формою тіла. Отже, тип Плоскі черви об'єднує тварин не за формою тіла, а за подібністю внутрішньої будови. Їх тіло міститься в шкірно-м'язовому мішку. Ввесь вільний простір всередині тіла і проміжки між внутрішніми органами заповнює сполучна тканина.

Тип Плоскі черви об'єднує близько 12 500 видів.

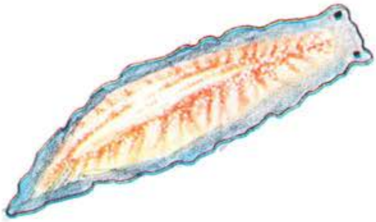
Клас Війчасті черви

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя, будову і системи внутрішніх органів війчастих червів на прикладі *молочної планарії*.

Загальний вигляд. Молочна планарія — плоский черв'як завдовжки до 3 сантиметрів. Це двобічносиметрична тварина. Через її тіло можна уявно провести лише одну площину симетрії. (*Пригадай, який тип симетрії в кишковопорожнинних.*) Покриви планарії мають білий колір, крізь них просвічує темний розгалужений **кишечник**. На передній частині тіла розташовані два вирости у формі коротеньких ріжок, а також пара очей (мал. 26).

Спосіб життя. Молочна планарія поширена в струмках, річках, ставках, озерах і навіть у підземних джерелах. Пересувається вона доволі швидко (як для черв'яка), може плавати і повзати, долаючи за хвилину відстань до 7 сантиметрів. Така швидкість дає тварині змогу активно шукати здобич, адже вона — хижак. Живиться не лише дрібними червами, а й чималими водяними рачками й личинками комах. Планарія оповиває жертву і випускає спеціальний слиз, який допомагає їй утримувати здобич. Тварина поглинає їжу незвичайно: через рот висуває назовні **глотку**, обволікає жертву і перетравлює м'які частини її тіла.

Покриви тіла. Відмітна ознака всіх плоских червів — шкірно-м'язовий мішок, що складається зі щільного шкірного покриву та м'язів, які прикріплюються безпосередньо до шкіри. Зовнішній шар клітин шкірного



Мал. 26. Загальний вигляд молочної планарії.



Мал. 27. Будова тіла планарії у розрізі: 1 — шкіра; 2 — гілки кишечнику; 3 — поздовжні м'язи; 4 — паренхіма; 5 — спинно-черевні м'язи; 6 — кільцеві м'язи.

покриву має війки, за допомогою яких планарія плаває. Завдяки скороченню м'язових волокон тіло планарії може вигинатися в різних напрямках.

Внутрішня будова. Важливу роль в організмі планарії відіграє сполучна тканина — **паренхіма**: вона допомагає постачати поживні речовини усім клітинам тіла.

На відміну від кишковопорожнинних, зародки планарії утворюються з трьох шарів клітин, що називаються **зародковими листками.** Третій зародковий листок міститься між зовнішнім і внутрішнім шарами клітин. Із зовнішнього шару утворюються покриви організму, з внутрішнього — органи дихання й травлення, а з проміжного шару — органи, що виконують опорну функцію. Наявність тришарових зародків зумовлює ускладнення організації багатоклітинних тварин (мал. 27).

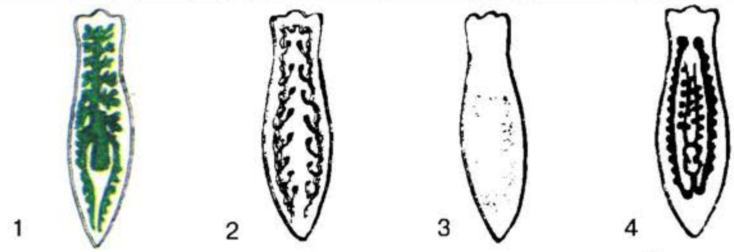
Травна система планарії (мал. 28) складається з глотки, розташованої на черевному боці тіла, і кишечнику. Кишечник утворений трьома гілками, які поділяються на дрібніші гілочки, що розгалужуються по всьому тілу черв'яка. Це забезпечує рівномірний розподіл їжі по організму. Неперетравлені рештки їжі викидаються через рот назовні, бо травна система планарії має вигляд розподіленого на частини мішка — її «вхід» та «вихід» суміщені.

Видільна система у війчастих червів (мал. 28) надзвичайно проста і складається з канальців, один кінець яких відкривається назовні, а другий розгалужується в тілі планарії. Тоненькі відростки цих канальців закінчуються спеціальними клітинами, що мають такі самі війки, як на поверхні тіла. Завдяки постійному руху війок рідкі продукти виділення потрапляють у русло видільних канальців і виводяться назовні.

Дихальної системи плоскі черви не мають. Кисень потрапляє до кожної клітини крізь поверхню тіла.

Нервова система планарії (мал. 28) складається з нервового вузла — **ганглія** (від грец. *гангліон* — вузол), який виконує функцію нервового центра, і двох **нервових стовбурів,** що відходять від нього. Ці нервові стовбури з'єднані між собою поперечними перегородками. Ганглій — це сукупність нервових клітин — нейронів. Наявність мозкового ганглія принципово відрізняє плоских червів від кишковопорожнинних тварин і свідчить про більш високу їх організацію.

Планарії здатні навчатися, у них можуть вироблятися **рефлекси — відповідні реакції організму на зовнішні подразники, які контролюються нервовою системою.** У тварин простої організації більшість рефлексів



Мал. 28. Системи внутрішніх органів планарії:
1 — травна; 2 — видільна; 3 — нервова; 4 — статева.

є **вродженими**, або **безумовними**. Це означає, що від моменту появи на світ тварини знають, як пересуватися, добувати їжу, розмножуватися і ховатися від небезпеки. Тварина, що виросла в умовах ізоляції від представників свого виду, виконує ті самі дії, що й решта особин. Більш високоорганізовані тварини переважну частину рефлексів набувають протягом життя. Набуті рефлекси називають **умовними**. Вони відіграють значнішу роль у житті тварин, ніж вроджені.

- Планарія — загадка для вчених, які вивчають нервову діяльність тварин. Уяви собі: якщо планарію, навчену певним чином реагувати на будь-які подразники, розрізати навпіл, то з двох половинок виростають дві нові планарії, які «пам'ятають» те, чого навчилася розрізана планарія. Цікаво, що все «пам'ятає» й та половинка, в якої ніколи не було мозкового ганглія.

У планарії з'являються справжні органи чуття. Головним є **орган дотику**. Його функцію виконують шкіра і вирости у вигляді ріжок. Війками планарії відчувають наявність у воді певних хімічних речовин, що допомагає тваринам швидко знаходити поранену здобич. Крім того, війчасті черви мають **очі**, а деякі — орган рівноваги. У молочної планарії лише два ока. Проте серед війчастих червів трапляються власники десяти очей, що розташовані на передньому кінці тіла.

Розмноження. Переважна більшість видів війчастих червів розмножується лише статевим способом. Усі вони — гермафродити. Статева система цих червів складна. **Статеві залози** продукують жіночі й чоловічі статеві клітини. До статевої системи входять також статеві протоки й органи для забезпечення внутрішнього запліднення (мал. 28).

Деякі війчасті черви здатні до нестатевого розмноження, за якого відбувається поперечний поділ черв'яка.

Життєвий цикл. Більшості видів війчастих червів властивий простий життєвий цикл із **прямим розвитком.** Проте великі війчасті черви, поширені в морях, мають складний життєвий цикл, коли в процесі постембріонального розвитку (*пригадай, що таке онтогенез і з яких двох етапів він складається*) тварина зазнає певних перетворень. У таких війчастих червів з яйця з'являється личинка, за своєю будовою і способом життя зовсім не схожа на дорослу тварину.

Різноманітність війчастих червів. Клас Війчасті черви об'єднує тварин із різноманітною будовою і налічує понад 3000 видів. До нього належать і дрібні черви завдовжки близько 0,5 мм, і черви, довжина яких понад 30 сантиметрів. Великі черви живуть у вологих тропічних лісах. Отже, війчасті черви поширені не лише в морській і прісній воді (мал. 29), а й на суходолі.



Мал. 29. Війчасті черви.

Багато видів війчастих червів є паразитами, які присмоктуються до морських рачків, молюсків та черепах.

Війчасті черви — це вільноживучі двобічносиметричні плоскі черви, тіло яких вкрите війками. Вони найперші багатоклітинні тварини, в яких з'являються системи органів: травна, видільна, нервова і статева.

Терміни і поняття: **тип Плоскі черви, клас Війчасті черви, кишечник, глотка, паренхіма, зародкові листки, ганглій,** нервові стовбури, **рефлекси умовні** і **безумовні**, орган дотику, очі, статеві залози, прямий розвиток.

Перевір себе. 1. Яка зовнішня будова планарії? 2. Що таке паренхіма? 3. Які системи органів має планарія? 4. У чому полягає ускладнення нервової системи планарії порівняно з гідрою? 5. Назви типи розмноження планарії. 6. Що є опорою тіла війчастих червів?

Як ти вважаєш? Чому тришарова будова зародка зумовила ускладнення організації плоских червів порівняно з кишковопорожнинними?

§ 16. Паразитичні плоскі черви: сисуни і стьожкові

Клас Сисуни

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя і життєвий цикл сисунів на прикладі *печінкового сисуна.*

Загальний вигляд. Печінковий сисун — черв'як завдовжки близько 5 см, що формою нагадує плаский листочок. Черв'як має два присоски: ротовий і черевний. Присоски допомагають паразиту надійно прикріпитися до стінок жовчних протоків. Тіло сисуна міститься в шкірно-м'язовому мішку, вкрите дуже щільною оболонкою, війок не має. Системи органів сисуна загальними рисами подібні до систем органів планарії. (*Пригадай, які системи органів має планарія і яка їх будова.*) Органи чуття в цього черв'яка недорозвинені.

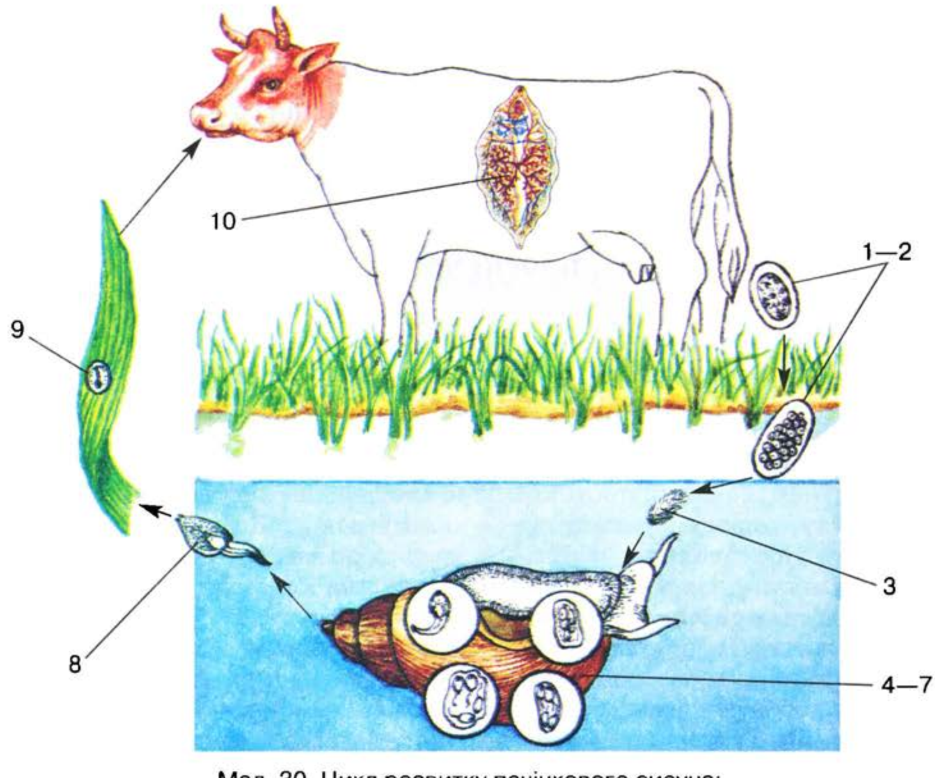
Спосіб життя. Печінковий сисун — паразит, що живе в протоках печінки великої рогатої худоби. Іноді він паразитує в тілі людини, спричинюючи небезпечну хворобу — фасціольоз. Живиться сисун кров'ю і тканинами тіла хазяїна, які всмоктує, працюючи глоткою, наче насосом. Частину поживних речовин він може поглинати безпосередньо крізь поверхню тіла.

Життєвий цикл. За добу дорослий сисун продукує десятки тисяч яєць. Щоб з'явилася нова особина сисуна, яйце обов'язково має потрапити у воду, там з нього вийде крихітна личинка. Всередині тіла личинки міститься-

ся багато зародкових клітин. Усе її тіло вкрите війками, за допомогою яких личинка плаває. Вона має два ока, тому орієнтується в просторі і знаходить собі майбутнього хазяїна — молюска *малого ставковика*. Хазяїна, в тілі якого розвивається личинка, прийнято називати **проміжним**. Личинка потрапляє в тіло молюска, де з її зародкових клітин без запліднення розвиваються нові личинки, які виходять у воду. Ці личинки другого покоління мають хвіст і два присоски, за такими ознаками в них уже можна упізнати майбутнього сисуна. Вони осідають на траві біля берега водойми, хвіст у них зникає, і на поверхні тіла утворюється щільна захисна оболонка. Разом з травою такі личинки потрапляють у шлунок корови, де позбавляються оболонки і, активно рухаючись, проникають у жовчні протоки печінки. В організмі корови личинка перетворюється на дорослого черв'яка і розмножується статевим способом (мал. 30). Хазяїна, в тілі якого живе і розмножується дорослий паразит, називають **остаточним**.

Різноманітність сисунів. Клас Сисуни налічує понад 4000 видів. Усі його представники є паразитами зі складним життєвим циклом, що відбувається за участю одного чи двох проміжних хазяїв, один з яких — обов'язково молюск.

Тяжке захворювання в людини спричинює *котяча двоустка*, яка паразитує в жовчних протоках печінки. З яйця котячої двоустки, що потрапило у воду, виходить личинка, яка заражає свого першого



Мал. 30. Цикл розвитку печінкового сисуна:
1—2 — яйця, що були виведені з екскрементами назовні; 3 — личинка першого покоління; 4—7 —розмноження личинки в тілі малого ставковика; 8 — личинка другого покоління; 9 — циста; 10 — дорослий черв'як у тілі остаточного хазяїна.

проміжного хазяїна — молюска. В його тілі відбувається розмноження, і личинки нового покоління проникають у тіло риби, що стає другим проміжним хазяїном. Личинки перетворюються на цисти і можуть перебувати в тілі риби тривалий час. Якщо таку рибу з'їсть хижак (кішка, лисиця або навіть ведмідь), то він заразиться котячою двоусткою і стане остаточним хазяїном паразита. Захворіти може й людина, яка споживає сиру або недостатньо просмажену рибу.

Сисуни — це паразитичні плоскі черви, що мають пласке, позбавлене війок тіло листкоподібної форми з двома присосками.

У сисунів складний життєвий цикл, що об'єднує два етапи розмноження. Перший етап — розмноження личинок у тілі проміжного хазяїна, другий — розмноження дорослих червів в організмі остаточного хазяїна.

Клас Стьожкові черви

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя і життєвий цикл стьожкових червів на прикладі одного з найбільших представників цього класу — *стьожака широкого.*

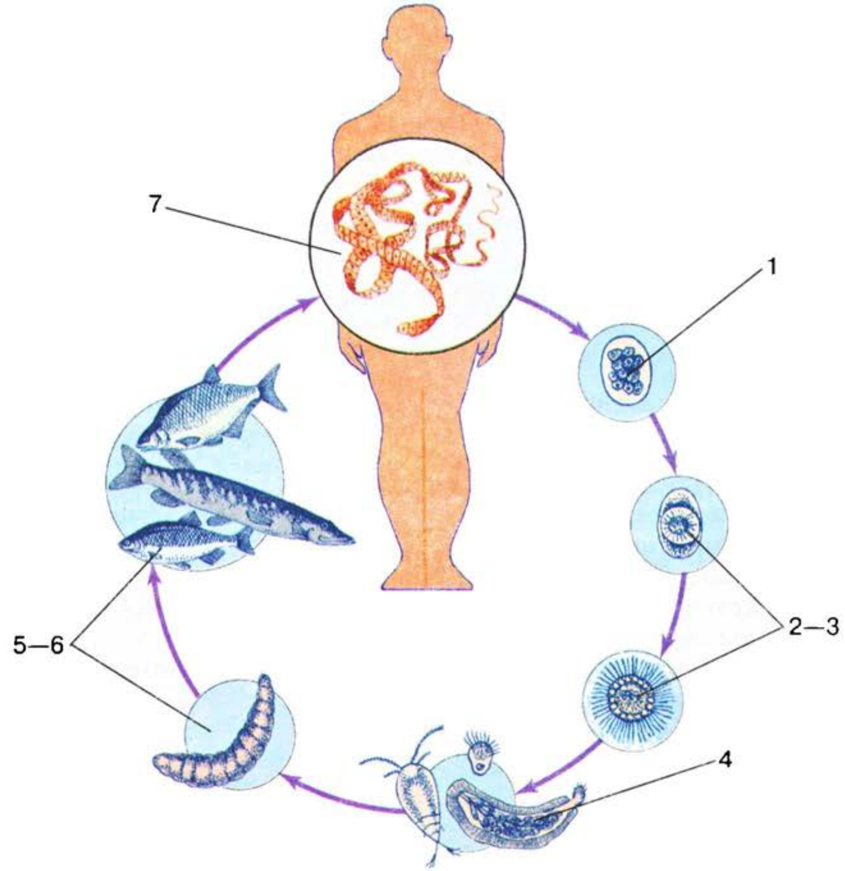
Загальний вигляд. Довжина стрічкоподібного тіла стьожака широкого може досягати 15 метрів. Складається воно з головки з присосками, шийки та кількох тисяч члеників, розмір яких збільшується з віддаленням від головки. Стьожкові черви не мають травної системи: рідка їжа всмоктується всією поверхнею тіла.

Спосіб життя. Для стьожака, як і для інших паразитів, характерна висока плодючість. У кожному з тисяч члеників функціонує самостійна статева система, а тому за добу дорослий черв'як здатний продукувати до мільйона яєць. Учені вважають, що неймовірна плодючість паразитичних червів — це пристосування до паразитичного способу життя і складного життєвого циклу.

Для того щоб з яйця утворився дорослий черв'як, воно має потрапити у воду, де його повинен проковтнути спочатку перший проміжний хазяїн, а потім другий. Згодом другого проміжного хазяїна мусить з'їсти остаточний хазяїн. А це ж суцільний ланцюжок випадковостей. Тому на мільйони яєць лише з одного звичайно відтворюється дорослий черв'як.

Стьожак широкий — це паразит хижих ссавців, але може жити і в тілі людини. Паразитує в кишечнику, де поглинає готові поживні речовини всією поверхнею тіла.

Життєвий цикл. Яйця стьожака разом з екскрементами остаточного хазяїна виводяться в навколишнє середовище. Коли яйця потрапляють у воду, з них з'являються круглі личинки, вкриті війками. Личинку заковтує рачок-циклоп — перший проміжний хазяїн. У його тілі личинка перетворюється на маленького черв'яка завдовжки менше від міліметра. Зараженого рачка можуть проковтнути різні риби (щуки, окуні, йоржі, мині, лососі). Потрапивши у кишечник риби, личинки проникають крізь його стінку і з током крові заносяться у м'язи. Завершується життєвий цикл тоді, коли заражену рибу з'їсть якийсь хижак, і личинка, що потрапила до тіла звіра, перетвориться на дорослого черв'яка, який усе життя перебуває в кишечнику хазяїна (мал. 31). Людина може заразитися, коли споживає недостатньо просмажену або погано просолену рибу.



Мал. 31. Цикл розвитку стьожака широкого:
1 — яйця, що виведені назовні; 2—3 — розвиток і вихід личинки першого покоління; 4 — розвиток личинки в тілі першого проміжного хазяїна; 5—6 — розвиток личинки в тілі другого проміжного хазяїна та її перетворення на личинку наступного покоління; 7 — дорослий черв'як у тілі остаточного хазяїна.

Різноманітність стьожкових червів. Це надзвичайно різноманітні істоти завдовжки від 1 мм до 30 метрів. Серед стьожкових червів багато небезпечних для здоров'я людини.

Неозброєний ціп'як бичачий завдовжки близько 10 метрів. Дорослий черв'як паразитує у кишечнику людини. Яйця ціп'яка, що виходять у навколишнє середовище, потрапляють з травою у кишечник корови — проміжного хазяїна. З яйця виходить личинка, що проникає в кровоносні судини і током крові заноситься до якогось органа. Поступово личинка перетворюється на **фіну**, що має вигляд пухирця, всередині якого міститься головка черв'яка. Фіна найчастіше з'являється в м'язах. Людина може заразитися ціп'яком, вживаючи в їжу недосмажене або сире м'ясо великої рогатої худоби, яке містить живі фіни.

Подібний цикл розвитку й у *ціп'яка озброєного* (свинячого). Його тіло набагато коротше, ніж у бичачого. Проте для людини цей паразит небез-

печніший, бо вона може стати його проміжним хазяїном. У такому разі людина тяжко хворіє, адже фіни можуть з'явитися не лише у м'язах, а й в очах і навіть у мозку.

Дуже небезпечний для людини черв'як *ехінокок* завдовжки близько сантиметра. Дорослий черв'як паразитує в кишечнику собаки або інших представників родини Собачі, не завдаючи їм особливої шкоди. Зараження людини личинками цього паразита спричинює дуже тяжку хворобу — ехінококоз. При цьому людина стає проміжним хазяїном паразита. Фіна цього черв'яка здатна дуже розростатися і тиснути на внутрішні органи, що порушує їх функціонування і зрештою може спричинити смерть людини.

Стьожкові черви — це тварини, на будові яких найбільше позначився паразитичний спосіб життя. Вони не мають травної системи. Продукують надзвичайну кількість яєць. Людина заражається не лише дорослими червами, а й личинками, що спричинює тяжкі захворювання.

Терміни і поняття: **клас Сисуни, проміжний хазяїн, остаточний хазяїн, клас Стьожкові черви, фіна.**

Перевір себе. 1. Чим різниться будова війчастих червів і сисунів? 2. Розкажи про життєвий цикл печінкового сисуна. 3. Які особливості будови тіла стьожкових червів? 4. Чому стьожкові черви не мають травної системи? 5. Чим різняться життєві цикли сисуна і стьожака? 6. Назви заходи запобігання зараженню людини сисунами і стьожковими червами.

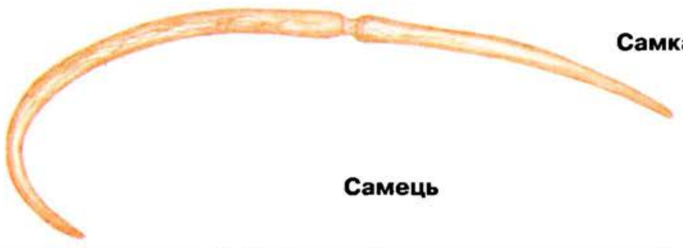
Як ти вважаєш? 1. Чому саме червам найбільше властивий паразитизм? 2. Чому зараження личинками стьожкових червів викликає в людей набагато небезпечніші хвороби, ніж зараження дорослими червами?

§ 17. Тип Круглі черви

До типу Круглі черви належать паразити людини і тварин, численні шкідники культурних рослин, а також вільноживучі черви, поширені на дні водойм або в сирому ґрунті.

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя, будову і системи органів круглих червів на прикладі *людської аскариди*.

Загальний вигляд і спосіб життя. Людська аскарида — черв'як веретеноподібної форми завдовжки близько 40 сантиметрів (мал. 32). Це паразит, що живе в організмі людини. Тіло черв'яка вкрите міцною



Мал. 32. Людська аскарида (загальний вигляд).

кутикулою — щільною речовиною, яку виділяють клітини шкіри. Кутикула обмежує зріст черв'яка. Лише постійно змінюючи стару тісну кутикулу на нову просторішу, аскарида може рости. Період змінювання покривів тіла у тварин називається **линянням.**

Під кутикулою розташований шкірно-м'язовий мішок.

Внутрішня будова (мал. 33). Безпосередньо під шкірно-м'язовим мішком утворюється вільна порожнина, яку заповнює рідина. Вона дістала назву **первинної порожнини тіла.** Ця порожнина разом із кутикулою і шкірно-м'язовим мішком складають опору організму — **гідроскелет.**

- Надуй повітряну кульку і легенько натисни на неї, вона увігнеться. Якщо відпустити — вирівняється. А якщо кульку наповнити водою, то її пружність зросте в кілька тисяч разів. Пружним є і тіло тварин, що мають гідроскелет.

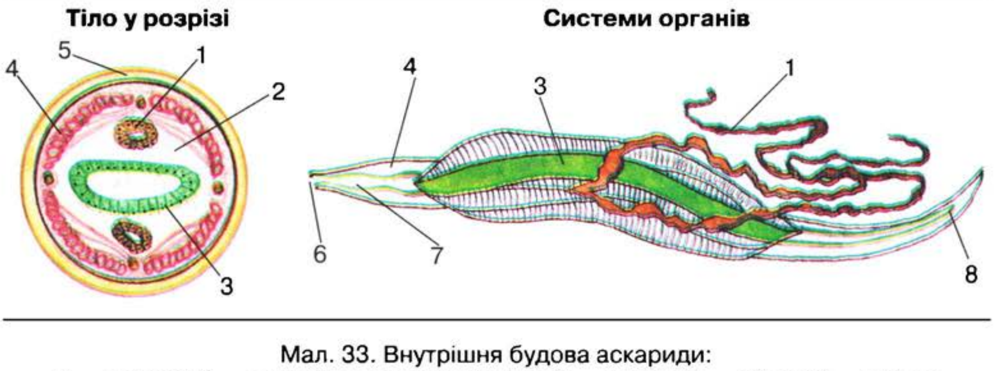
Травна система. На передньому кінці тіла знаходиться ротовий отвір аскариди, він оточений трьома **губами**. Ротовий отвір сполучається з кишечником, що має вигляд трубки. Кишечник складається з трьох відділів: глотки, **стравоходу** і **кишки**, яка на задньому кінці тіла закінчується **анальним отвором.** (*Зверни увагу, ти вперше вивчаєш тварину, в якої ротовий та анальний отвори розмежовані, тобто травна система має «вхід» і «вихід».*)

Видільна система аскариди своєрідна. Вона представлена **шийною залозою,** до якої підходять спеціальні канали.

Нервова система утворена гангліем у формі навкологлоткового кільця. Від нього відгалужуються нервові стовбури, що проходять уздовж усього тіла.

Органи чуття недорозвинені. На передньому кінці тіла навколо рота розташовані органи дотику у вигляді **щетинок.** Окрім того, аскарида має органи, які допомагають їй відчувати певні хімічні речовини — щось на зразок органів смаку у високоорганізованих тварин.

Розмноження аскариди відбувається тільки статевим способом. (*Пригадай, у чому його сутність.*) Самки аскариди за розміром більші від самців. Запліднення жіночих статевих клітин сперматозоїдами відбувається всередині організму самки. Потім із заплідненої яйцеклітини



Мал. 33. Внутрішня будова аскариди:
1 — яєчник; 2 — первинна порожнина тіла; 3 — кишка; 4 — м'язи; 5 — шкіра;
6 — рот; 7 — глотка; 8 — анальний отвір.

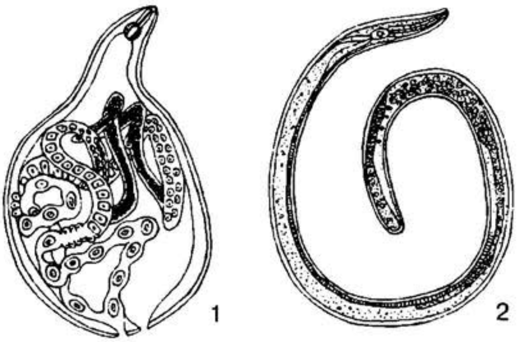
формується яйце із щільною оболонкою. За один день самка аскариди виділяє 200 000 яєць!

Життєвий цикл. Яйця аскариди розвиваються у вологому ґрунті. Через місяць у яйці формується личинка. Найчастіше яйцями аскариди людина заражається, коли споживає немиті овочі або фрукти. Проникаючи крізь стінку кишечнику людини, личинка з кров'ю потрапляє в легені. Далі з легенів дихальними шляхами вона піднімається до глотки (у цей час у людини починається напад кашлю) і зі слиною опускається знову до кишечнику. Тут аскарида завершує свій розвиток і перетворюється на дорослого, готового до розмноження черв'яка.

Різноманітність круглих червів. Круглі черви — це одна з найчисленніших груп тварин. Кількість видів цього типу червів можна визначити лише приблизно, і за останніми припущеннями їх не менш як мільйон. Переважна частина круглих червів — це вільноживучі мешканці ґрунту, морського або річкового дна, товщі води. Безліч видів круглих червів паразитує в тканинах рослин. Окремі види червів завдають великої шкоди сільському господарству, знищуючи врожай картоплі або пшениці. Особливо небезпечна *галова нематода* (мал. 34), що живе в тканинах коренів багатьох рослин. Під час розмноження нематод на коренях утворюються розрощення — **гали**, в яких міститься безліч червів (мал. 35). Спричинюють великі втрати врожаю також *бурякова нематода, стеблева нематода картоплі, пшенична угриця.*

Довжина більшості вільноживучих круглих червів не перевищує 1—2 мм, а деяких з них взагалі не можна побачити неозброєним оком. Паразитичні черви тварин значно більші за розміром, трапляються особини завдовжки 1 метр. А найбільшим серед круглих червів вважають паразита, що живе в тілі кита-кашалота,— завдовжки понад 8 метрів!

- Мабуть, ти чув про «живий волос», що плаває у воді й нібито може швидко упиватися в тіло необережного купальника? Водяний волос — це не волосина, а круглий черв'як з групи волосових, які паразитують у тілі великих жуків та коників. Дорослий черв'як, довжина якого може сягати 1,5 м, залишає тіло хазяїна і потрапляє у воду, де деякий час вільно плаває. Для людини він безпечний.



Мал. 34. Галова нематода:
1 — самка з яйцями; 2 — самець.



Мал. 35. Гали
на коренях рослини.

Окрім аскариди, паразитами людини є й інші види круглих червів, наприклад *гострик, волосоголовець* і *трихінела*. Зараження личинками трихінели небезпечне не лише для здоров'я, а й для життя людини.

Особливість життєвого циклу трихінели полягає в тому, що її яйця не потрапляють у навколишнє середовище. Зараження людини відбувається при споживанні недостатньо просмаженого або провареного м'яса свині, зараженої личинками трихінели. У кишечнику нового хазяїна личинка перетворюється на дорослого черв'яка. Тут відбувається процес запліднення. Після запліднення самці гинуть, а самки проникають у кров, де продукують тисячі личинок. Личинки розносяться током крові в різні ділянки тіла хазяїна. Проникаючи в окремі м'язові волокна, осідають там і згодом покриваються вапняними капсулами. Різке погіршення стану хворої людини спостерігається саме в період проникнення личинок у м'язові волокна: підвищується температура тіла, виникає сильний біль у суглобах і м'язах кінцівок. Хвороба може тривати понад 1,5 місяця.

Щоб запобігти зараженню паразитичними червами, дотримуйся наступних порад:

— ніколи не їж немиті фрукти й овочі;

— не пий воду з відкритих водойм;

— не купайся в зарослих травою мілких водоймах зі стоячою теплою водою;

— не бери до рук і не гладь бродячих собак і кішок. Своїм чотирилапим улюбленцям для лікування гельмінтозів двічі на рік давай лікарські препарати, призначені ветеринаром;

— не їж недостатньо термічно оброблені м'ясо і рибу.

• Чи знаєш ти, що на півдні завжди більше різноманітних паразитичних червів, ніж на півночі? У тропіках навіть трапляються місцевості, де все населення заражене певними видами паразитичних червів.

Круглі черви — це численна група тварин різних видів, поширених у воді, ґрунті, в тканинах рослин, організмах тварин і людини. Близько 3000 видів круглих червів — паразити тварин. Характерна ознака круглих червів — наявність кутикули та первинної порожнини тіла.

Терміни і поняття: **тип Круглі черви, кутикула,** линяння, первинна порожнина тіла, **гідроскелет, губи, стравохід, кишка, анальний отвір,** шийна залоза, щетинки, **гали.**

Перевір себе. 1. Чим різняться покриви тіла планарії та аскариди? 2. Що таке первинна порожнина тіла? 3. Яка будова гідроскелета? 4. Які нові структури має травна система аскариди порівняно з планарією? 5. Назви основну відмінність у розмноженні круглих і плоских червів. 6. Опиши життєвий цикл аскариди. 7. Чим небезпечне зараження личинкою трихінели? Як його уникнути?

Як ти вважаєш? Яким чином паразитичні черви можуть жити в кишечнику хазяїна і не стати їжею для нього?

§ 18. Тип Кільчасті черви. Клас Багатощетинкові черви

Тип Кільчасті черви об'єднує тварин, видовжене тіло яких складається з великої кількості однакових частин — сегментів. Всередині кожного сегмента — порожнина, яку вистеляє шар покривних клітин.

Це **вторинна порожнина тіла.** Головна функція вторинної порожнини тіла кільчаків — опора тіла. Завдяки тому, що вторинна порожнина заповнена спеціальною рідиною, тіло черв'яка стає пружним і практично не стискається. (*Пригадай, що таке гідроскелет.*)

Будова кільчастих червів значно складніша, ніж будова плоских і круглих червів. У кільчастих червів розвинена кровоносна система і починає формуватися дихальна.

Тип Кільчасті черви налічує понад 9000 видів. Серед них маловідомі морські тварини — багатощетинкові черви, дощові черви, яких знає кожна дитина, і мешканці наших прісних водойм — п'явки.

Клас Багатощетинкові черви

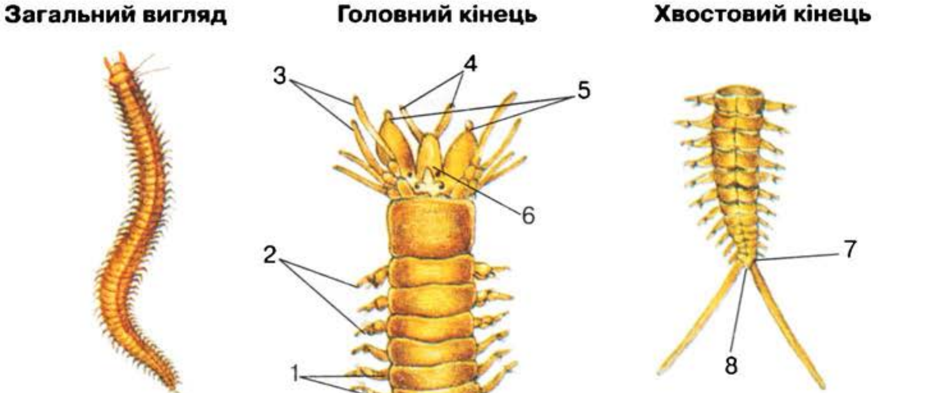
Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя, будову і системи органів багатощетинкових червів на прикладі морського черв'яка — *нереїса*, що є типовим представником цього класу.

Загальний вигляд. Нереїс — це чималий черв'як завдовжки до 10 сантиметрів (мал. 36). Тулуб черв'яка витягнутий і трохи сплощений, його утворюють понад 150 сегментів. На головному кінці тіла розташовані **щупики** і щупальця, дві пари очей, вусики й **нюхова ямка**. Сегменти тулуба мають парні **бічні вирости,** що виконують функцію ніг. На їх кінцях є щетинки, чіпляючись якими за поверхню дна, черв'як пересувається. На задньому кінці тіла сегменти тулуба переходять в **анальну лопать,** де міститься анальний отвір.

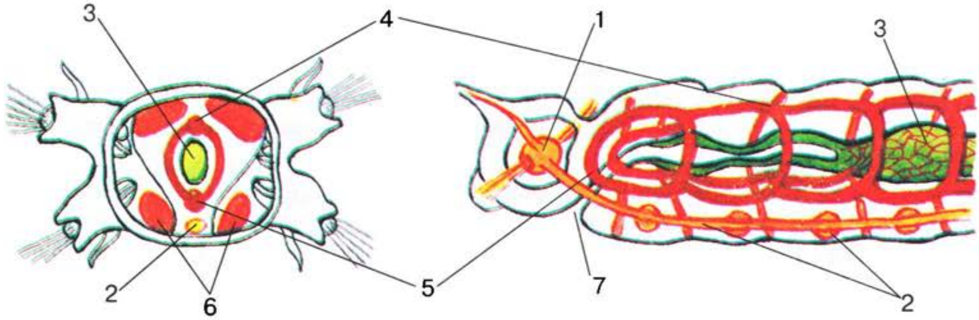
Тіло нереїса вкрите тоненькою кутикулою. Два шари підшкірних м'язів і шкіра утворюють шкірно-м'язовий мішок.

Спосіб життя. Нереїс живе в прибережній зоні морів на незначній глибині в ходах-нірках, які риє у піску. Живиться водоростями й різноманітними дрібними тваринами.

Внутрішня будова (мал. 37). Безпосередньо за шкірно-м'язовим мішком у тілі черв'яка є порожнина. На відміну від порожнини круглих



Мал. 36. Зовнішня будова нереїса:
1 — бічні вирости; 2 — щетинки; 3 — вусики; 4 — щупальця; 5 — щупики; 6 — око; 7 — анальна лопать; 8 — анальний отвір.



Мал. 37. Внутрішня будова нереїса:
1 — мозковий ганглій; 2 — нервовий стовбур; 3 — кишка; 4 — спинна судина;
5 — черевна судина; 6 — м'язи; 7 — ротовий отвір.

червів, вона вистелена шаром покривних клітин і тому називається вторинною порожниною тіла. (*Пригадай, як називається порожнина тіла круглих червів і поясни чому.*) Кожен сегмент тулуба має свою ізольовану порожнину, заповнену спеціальною водянистою рідиною.

- Принцип створення ізольованих сегментів — відсіків — використовують конструктори під час розробки проектів великих кораблів і підводних човнів, де кожен відсік герметично ізольований. Завдяки цьому судно в разі аварії в одному з відсіків не тоне.

Травна система. Кишечник тягнеться вздовж усього тіла і складається з трьох відділів: **передньої, середньої** і **задньої кишок.** Ротовий отвір відкривається в глотку, в якій знаходяться зуби, що допомагають утримувати здобич. Глотка переходить у вузький стравохід. Далі йде середня кишка, яка має вигляд прямої трубки. В ній перетравлюється їжа. Задня кишка відкривається назовні анальним отвором.

Видільна система. Кожен сегмент тулуба має пару видільних каналів. Один кінець цього каналу відкривається в порожнину тіла, а другий виходить назовні.

Дихальна система. Функцію органів дихання виконують спинні вусики і шкіра. Безпосередньо під шкірою і в спинних вусиках проходять кровоносні судини. Таке розташування кровоносних судин дає змогу організму вивести вуглекислий газ і збагатити кров киснем.

Кровоносна система нереїса складається з двох судин — **спинної** і **черевної,** які з'єднуються кільцевими судинами. Кров циркулює по організму завдяки ритмічному скороченню спинної і передніх кільцевих судин.

Нервова система нереїса добре розвинена і складається з мозкового ганглія, що має форму навкологлоткового кільця. Від нього по черевному боку тіла відходять два нервових стовбури, які в кожному сегменті утворюють потовщення.

Органи чуття. Органи зору (4 ока) розташовані на головному кінці тіла черв'яка. Функцію органів дотику виконують **антени,** щупики на голові й бічні вирости. Крім того, нереїс має нюхові ямки, що допомагають тварині відчувати розчинені у воді хімічні речовини.

- Очі — найважливіший орган чуття багатощетинкових червів. Якщо в нерухомих багатощетинкових червів справжні очі зникають, натомість з'являються вічка різноманітної будови. У червів, що ведуть нерухомий спосіб життя в своїх панцирах, ці замінні очі з'являються не абиде, а на зябрах. Та це ще дрібниця. От у деяких видів червів, що пересуваються, так би мовити, задом наперед, очі — біля анального отвору. Такого не побачиш у жодної іншої тварини.

Розмноження. Багатощетинкові черви — це роздільностатеві тварини, але за зовнішнім виглядом самця і самку розрізнити неможливо.

Статеві залози, які продукують статеві клітини, формуються в кожному сегменті черв'яка, а остаточно ці клітини дозрівають у порожнині тіла. З неї статеві клітини по вивідних каналах виходять у навколишнє середовище, де і відбувається запліднення. Місячної ночі безліч червів залишають свої нірки, піднімаються і скупчуються біля поверхні моря, випускаючи у воду статеві клітини. Саме тоді місцеве населення островів Тихого океану добуває червів, бо для нього це — вишукана їжа.

Нереїс може розмножуватися і нестатевим способом, коли окремі сегменти починають збільшуватися, поступово перетворюючись на новий організм. Іноді утворюється ціле гроно або ланцюжок зі зрощених червів, що складається з багатьох особин (до 30).

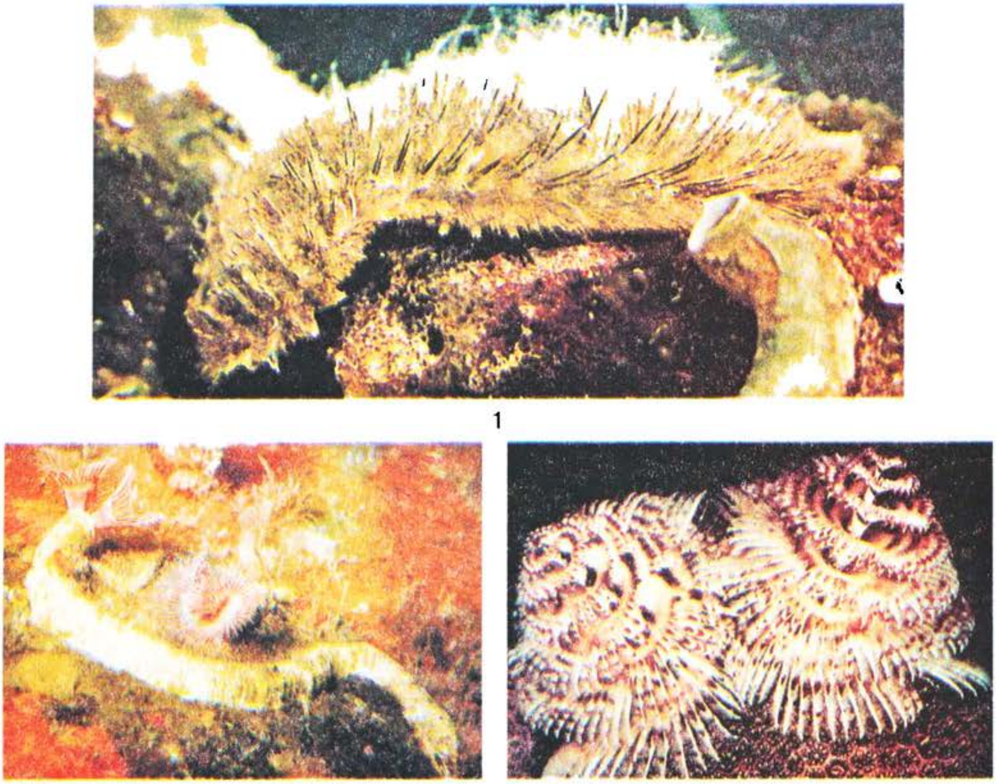
Життєвий цикл. Личинка, що вийшла з яйця, живе в товщі води. Її кулеподібної форми тіло не має сегментів, воно оточене війками, за допомогою яких личинка плаває. Згодом відбувається її сегментація. Поступово личинка переходить до донного способу життя. В неї зростає кількість сегментів.

Різноманітність багатощетинкових червів. Клас Багатощетинкові черви, який поділяють на два підкласи, налічує понад 7500 видів (мал. 38).

До **підкласу Бродячі черви** належать черви, що активно рухаються і поїдають водорості, дрібних рачків, інших червів і навіть молюсків. Довжина цих червів сягає трьох метрів. Бродячі черви пересуваються по дну або плавають. У плавних видів червів тіло прозоре, на головному кінці містяться великі чорні очі. Представником цього підкласу є нереїс.

До **підкласу Сидячі черви** належать черви, шкіра яких виділяє спеціальні речовини, що згодом починають тверднути, утворюючи прозору оболонку — зовнішній скелет. У деяких червів до цієї оболонки прикріплюються піщинки або уламки черепашок молюсків, ще більше ущільнюючи її. Трапляються й такі черви, покриви тіла яких просякають вапном, формуючи зовнішній панцир — скелет у вигляді твердих трубок. Вхід до трубок може закриватися спеціальною кришечкою. Тіло нерухомих червів не має чіткого поділу на сегменти. Дихають ці тварини зябрами, розташованими лише на головному кінці тіла. Живляться сидячі черви, відфільтровуючи дрібні організми, що живуть у товщі води. Найвідоміший представник цього підкласу — *морський пісковик*, великий черв'як завдовжки до 30 сантиметрів. Морськими пісковиками живиться риба.

Кільчасті черви мають найвищу організацію порівняно з іншими типами червів, у них уперше з'являються вторинна порожнина тіла, кровоносна і дихальна системи, вища організація нервової системи.



1

2 3

Мал. 38. Багатощетинкові черви:
1 — бродячий черв'як морська миша; 2 — сидячий черв'як у вапняній трубці;
3 — зябровий апарат сидячого черв'яка.

Терміни і поняття: **тип Кільчасті черви, клас Багатощетинкові черви**, щупики, нюхова ямка, бічні вирости, анальна лопать, **вторинна порожнина тіла**, передня кишка, середня кишка, задня кишка, спинна і черевна судини, антена, підклас Бродячі черви, підклас Сидячі черви.

Перевір себе. 1. У чому полягають особливості зовнішньої будови багатощетинкових червів? 2. Що таке вторинна порожнина тіла? 3. Які системи органів з'являються в кільчастих червів на відміну від круглих? 4. Як відбувається газообмін у нереїса? 5. Яка будова кровоносної системи нереїса? 6. Який життєвий цикл у багатощетинкових червів? 7. Як у сидячих багатощетинкових червів утворюється зовнішній скелет?

Як ти вважаєш? Чому круглі черви не можуть розмножуватися поділом тіла на окремі частини, а кільчасті — можуть?

§ 19. Клас Малощетинкові черви. Клас П'явки

Клас Малощетинкові черви

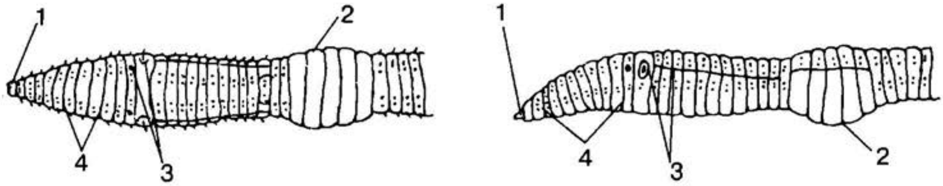
У представників цього класу бокових виростів на тілі немає — щетинки сидять безпосередньо на стінці тіла. Крім того, в них значно менше щетинок, що й визначило їх назву (мал. 39).

Особливості способу життя, будову і системи органів малощетинкових червів розглянемо на прикладі *дощового черв'яка*.



Мал. 39. Зовнішній вигляд дощового черв'яка.

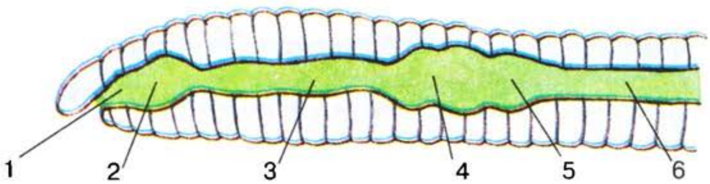
Спосіб життя. Дощовий черв'як живе в ґрунті, риючи переднім кінцем тіла довгі ходи — підземні галереї. При цьому він проковтує землю, яку пропускає через кишечник, де перетравлюються всі органічні речовини, і викидає її назовні у вигляді круглястих грудок. З'явилися навесні грудки землі,— отже, у червів почався період активного життя. Дощові черви живляться також рештками рослин, які затягують у свої ходи. (*Пригадай, як звуться тварини, що живляться рештками відмерлих рослин і мертвих тварин.*)



Мал. 40. Будова тіла дощового черв'яка:
1 — головна лопать; 2 — поясок; 3 — статеві отвори; 4 — щетинки.

Будова тіла. Тіло дощового черв'яка поділене на добре помітні членики. Передній кінець — **головна лопать**, на ній немає очей, антен, щупалець (мал. 40). По боках кожного сегмента тіла розташовано по чотири зовсім маленькі щетинки. Шкіра вкрита кутикулою і багата на **шкірні залози**, які виділяють речовини, що зволожують шкіру. Такого зволоження дощовий черв'як потребує через сухопутний спосіб життя. На передній частині тіла виокремлюється потовщення — поясок, який відіграє важливу роль у процесі розмноження. Шкірно-м'язовий мішок розвинений дуже добре. Тіло черв'яка здатне подовжуватися і стоншуватися завдяки роботі різних груп м'язів. **Кільцеві м'язи** забезпечують стискання тіла, при цьому воно стає тоншим і витягується, а поздовжні — підтягують задню частину тіла до передньої.

Травна система складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, який розширяється у **воло, шлунка,** середньої та задньої кишок (мал. 41). Остання відкривається задньопрохідним отвором на задній лопаті. У дощового черв'яка шлунок формується з розширеної частини передньої кишки.



Мал. 41. Травна система дощового черв'яка:
1 — рот; 2 — глотка; 3 — стравохід; 4 — воло; 5 — шлунок; 6 — кишка.



Мал. 42. Малощетинковий черв'як трубочник під мікроскопом.

Його функція полягає в механічній обробці їжі. Розвинена травна система допомагає дощовому черв'яку засвоювати органічні речовини, що містяться в шматочках трухлявої деревини, перепрілому листі, якими він живиться.

Органи виділення шкідливих речовин у дощового черв'яка побудовані так само, як у нереїса.

Кровоносна, дихальна і **нервова системи** дощового черв'яка подібні до відповідних систем багатощетинкових червів. (*Пригадай особливості будови кровоносної системи нереїса.*) Проте газообмін здійснюється не в спеціальних виростах на тілі, яких у дощового черв'яка немає, а безпосередньо поверхнею тіла.

Органи чуття у дощового черв'яка розвинені дуже слабо. Він має органи дотику і органи зору, які тільки допомагають розрізняти світло і темряву. Їх не можна назвати очима, це особливі світлочутливі клітини, розташовані по всій поверхні тіла.

Розмноження. Дощові черви — гермафродити. Статеві залози розташовані на передній частині тіла. **Сім'яники** містяться в 10—11-му сегментах тіла, а **яєчники** — у 13—14-му. Назовні сім'яники відкриваються в 15-му сегменті. Розмноження червів потребує участі двох особин. Запліднення відбувається всередині тіла. Дощові черви мають прямий розвиток — вільноживучих личинок у них немає.

Життєвий цикл. Малощетинкові черви відкладають яйця в спеціальному коконі, з якого виходять молоді черв'ячки.

Різноманітність малощетинкових червів. Ці черви поширені переважно в ґрунті або на дні прісних водойм. Їх поділяють на дві великі групи. До першої належать дрібні черви, що живуть у донному мулі водойми, наприклад відомий кожному любителю-акваріумісту *трубочник* (мал. 42). Друга група об'єднує більших за розміром червів, що нагадують дощових. Вони поширені як у воді, так і на суходолі. Серед них трапляються паразитичні черви, які живуть на тілі раків та прісноводних крабів.

Клас П'явки

П'явки — це паразитичні черви, що живляться кров'ю різних тварин, а також поїдають дрібних червів (мал. 43).

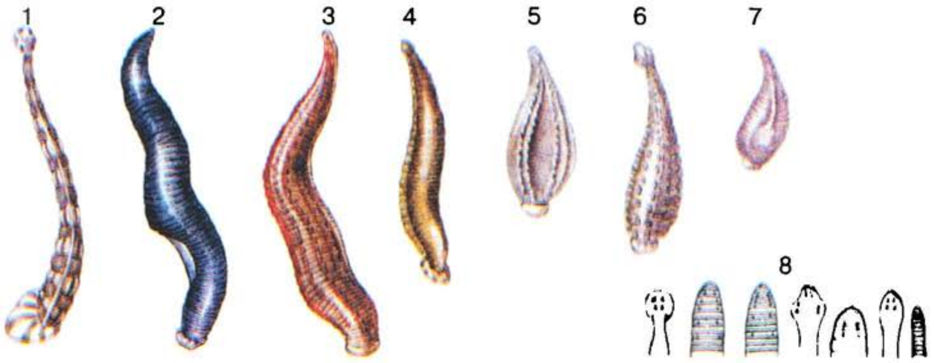
Найхарактерніші ознаки п'явки, які відрізняють її від інших кільчастих червів:

— відсутність щетинок;

— наявність двох присосків на передньому і задньому кінцях тіла;

— вторинна порожнина заповнена паренхімою.

У різних видів п'явок кількість очей різна: від чотирьох до десяти. Вони можуть розташовуватися в два ряди, віночком навколо голови і підківкою (мал. 43). Типовий представник цього класу — *медична п'явка*. Вона поширена у прісних водоймах зі стоячою водою, мулистим дном і густою рослинністю. П'явка чутливо реагує на найменші коливання води і появу хімічних речовин, які свідчать про близькість ймовірної жертви. Вона



Мал. 43. П'явки:
1 — землемір; 2 — гемопіс; 3 — медична; 4 — восьмиока; 5 — сплюснута; 6 — облямована; 7 — ставкова; 8 — число очей та їх розміщення у п'явок цих видів.

нападає на різних тварин (риб, жаб, корів) і навіть на людей. Рот у п'явки має зазублені пластинки — **щелепи**, якими вона легко прорізує шкіру тварин та людини і відсмоктує кров. Тому медичну п'явку здавна використовують у лікуванні деяких хвороб. Нині медична п'явка — рідкісний вид, його включено до переліку видів тварин, що охороняються в Європі.

Малощетинкові черви і п'явки — це кільчасті черви, що зберегли сегментну будову тіла, але втратили парні бічні вирости, антени, зябра. Розмноження в них статеве, а розвиток відбувається без личинкової стадії.

Терміни і поняття: **клас Малощетинкові черви**, головна лопать, шкірні залози, кільцеві м'язи, **воло, шлунок, сім'яники, яєчники, клас П'явки, щелепи.**

Перевір себе. 1. Яка будова тіла дощового черв'яка? 2. З яких відділів складається травна система дощового черв'яка? 3. Чим відрізняється розмноження дощового черв'яка від розмноження нереїса? 4. Який життєвий цикл дощового черв'яка? 5. Назви особливості будови малощетинкових червів, за якими вони відрізняються від багатощетинкових. 6. Зазнач особливості будови п'явок.

Як ти вважаєш? Як паразитичний спосіб життя вплинув на будову п'явок?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Склади порівняльну характеристику червів різних типів.

Характеристика тварини	Плоскі черви	Круглі черви	Кільчасті черви
Тип симетрії Покриви тіла Порожнини тіла Опорний апарат Органи руху			

Характеристика тварини	Плоскі черви	Круглі черви	Кільчасті черви
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Розмноження			
Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Круглі черви відрізняються від плоских наявністю: а) шкірно-м'язового мішка; б) порожнини тіла; в) тришарового зародка; г) анального отвору; ґ) кровоносної системи; д) кутикули.

2. Круглі черви розмножуються: а) частинами тіла; б) статевим способом; в) поділом клітини; г) вегетативними бруньками; ґ) за допомогою гамет.

3. Паразитичні черви, що живуть у тілі людини: а) волосатик; б) гострик; в) нереїс; г) пісковик; ґ) аскарида; д) трубочник; е) волосоглав; є) трихінела.

4. Круглі черви живуть: а) у товщі води; б) у повітрі; в) всередині рослин; г) у тілі людини; ґ) у ґрунті; д) у тілі комах; е) на поверхні листя.

5. Більш високий рівень організації кільчастих червів порівняно з круглими підтверджується наявністю в них: а) вторинної порожнини тіла; б) видільної системи; в) нервового ганглія; г) кровоносної системи; ґ) паренхіми; д) складного життєвого циклу; е) тіла, що складається із сегментів.

6. Основні ознаки малощетинкових червів: а) пласка форма тіла; б) наявність паренхіми; в) відсутність кровоносної і дихальної систем; г) наявність шкірно-м'язового мішка; ґ) відсутність ніжок; д) внутрішнє запліднення; е) гермафродитизм; є) скорочення кількості щетинок.

7. П'явки від решти кільчастих червів відрізняються: а) гермафродитизмом; б) наявністю паренхіми; в) наявністю присосків; г) наявністю шкірно-м'язового мішка; ґ) відсутністю щетинок; д) паразитичним способом життя; е) замкненою кровоносною системою.

Лабораторна робота № 4

Тема. Вивчення зовнішньої будови та характеру рухів кільчаків.

Мета. Вивчити зовнішню будову, характер пересування і реакції на зовнішні подразники кільчастих червів.

Обладнання: живий дощовий черв'як або трубочник на фільтрувальному папері, скло, лупа.

Хід роботи

1. Поклади дощового черв'яка на предметне скло. Уважно розглянь його тіло. Знайди головний і хвостовий відділи, поясок. Чим різниться будова спинного та черевного боків?

2. Поспостерігай, як черв'як рухається по фільтрувальному паперу.

3. Перевір реакцію черв'яка на різноманітні подразники: торкнись його шматочком паперу, крапни водою.

4. Сформулюй і запиши в зошит висновок про ознаки ускладнення організації дощового черв'яка як представника типу Кільчасті черви порівняно з плоскими та круглими червами.



ТЕМА 5.
ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ

Членистоногі — найпоширеніші в довкіллі тварини. Вони напрочуд добре пристосовані до життя в будь-якому середовищі завдяки надійному захисту — скелетному панциру, а також здатності швидко пересуватися за допомогою ніжок та крил. Членистоногі трапляються на поверхні землі, в повітрі, ґрунті, в прісноводних водоймах, у морях, океанах, на гірських вершинах, у пустелях і серед криги в умовах вічної мерзлоти.

Нині на нашій планеті налічується близько 1,5 млн видів членистоногих — більше, ніж усіх видів тварин узятих разом. Серед членистоногих є як корисні для людини, так і надзвичайно шкідливі. З останніх виділяються паразити.

Членистоногі — це двобічносиметричні тварини, які мають щільний скелетний панцир, що складається з хітину. Їх тіло, утворене з окремих сегментів, має членисті кінцівки.

До членистоногих належать добре відомі тобі тварини: багатоніжки, раки, краби, креветки, павуки, скорпіони, жуки, метелики, воші, блохи, мухи, бджоли і комарі.

§ 20. Клас Ракоподібні

Ракоподібні — це членистоногі тварини, які ведуть переважно водний спосіб життя. Вони дихають зябрами, мають дві пари вусиків і двогіллясті кінцівки.

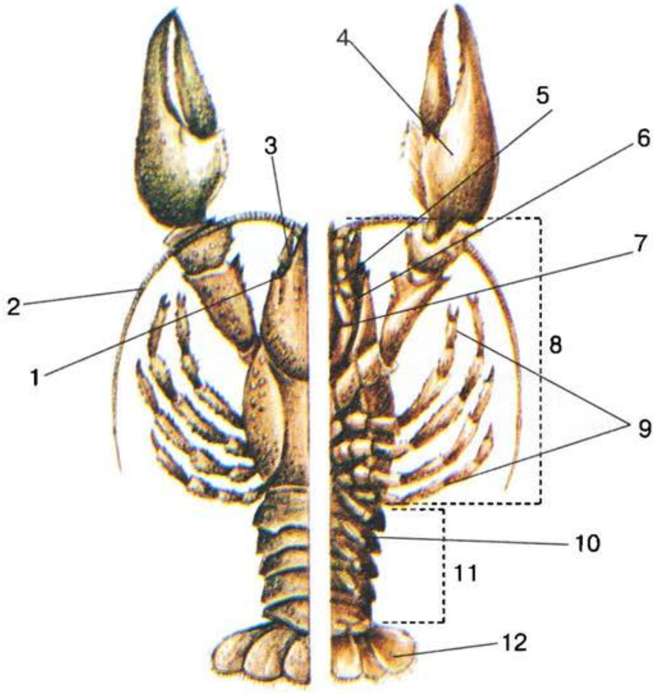
Клас Ракоподібні налічує понад 30 000 видів тварин. До нього належать різноманітні мікроскопічні рачки — циклопи, які живуть у товщі води, мокриці, що ведуть наземний спосіб життя, тримаючись сирих місць, а також раки, креветки та краби, поширені у водному середовищі.

Розглянемо особливості способу життя, будову і системи органів ракоподібних на прикладі *річкового рака*.

Спосіб життя. Річковий рак живе в тихих чистих річках або прісних озерах і ставках з крутими глинистими берегами. Удень він ховається в норі на дні, під корчем або каменем, а вночі виходить на лови. Звичайно рак пересувається по дну головою вперед, повільно переставляючи ноги, а в разі небезпеки відштовхується і вправно пливе заднім кінцем тіла наперед, швидко загрібаючи воду **хвостовим плавцем** та направляючи її під себе.

- На суходолі рак пересувається задом наперед. За допомогою ніг, клешень і хвостового плавця він ніби підтягує тіло. Звідси й пішов вислів «задкувати наче рак».

Живиться рак переважно рослинною їжею, не відмовляється і від мертвої риби та жаб. Іноді полює, як хижак.



Мал. 44. Зовнішня будова річкового рака:
1 — очі; 2 — довгий вусик; 3 — короткий вусик; 4 — клешня;
5 — верхня щелепа; 6 — нижня щелепа; 7 — ногощелепа; 8 — головогруди;
9 — ходильні ноги; 10 — черевні ніжки; 11 — черевце; 12 — хвостовий плавець.

Будова тіла. Тіло річкового рака складається з **голови, грудей** та **черевця** (мал. 44). Голова й груди з'єднуються, утворюючи масивні **головогруди.** Черевце поділене на окремі сегменти.

Спереду головогрудей можна побачити гострий шип. З обох боків від нього на рухливих стебельцях розміщені очі, а попереду — дві пари вусиків: коротенькі й довгі. Головогруди рака складаються з 8 сегментів. На кожному сегменті, як правило, знаходиться пара кінцівок. По боках рота містяться шість пар кінцівок: пара верхніх і дві пари нижніх щелеп. Три пари **ногощелеп** беруть участь у процесі захоплювання їжі й відправлення її до рота. На головогрудях розміщені також 5 пар **ходильних ніг,** на трьох передніх парах є **клешні.**

- Чи знаєш ти, що клешні річкового рака не така вже й грізна зброя, як здається? Він не проколює ними шкіру людини, а лише щипає та лякає. Рак може загубити клешню в бійці, тоді замість цієї, великої й страхітливої, виросте нова, але значно коротша.
- Цікаво, що серед раків, як і серед людей, є «правші» й «лівші». Найчастіше права клешня рака помітно довша за ліву — це раки-«правші». Але буває й навпаки.

Черевце складається з 7 сегментів, на яких міститься 5 пар маленьких **черевних ніжок,** призначених для плавання. На самому кінці черевця

розташований хвостовий плавець, що являє собою видозмінену кінцівку.

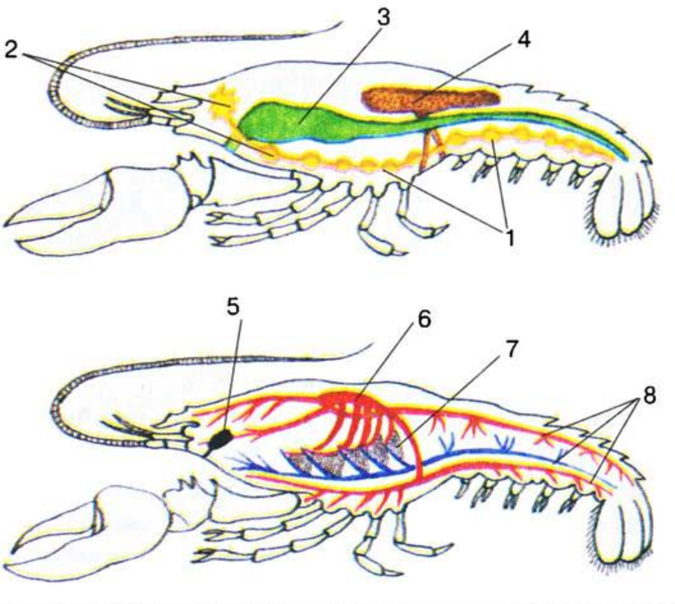
Покриви тіла. Тіло рака вкрите **хітиновим панциром** зеленкувато-бурого забарвлення, яке маскує тварину на тлі темного мулистого дна. Панцир просякнутий вапном, що надає йому міцності.

Опорно-руховий апарат. Хітиновий панцир утворює зовнішній скелет — каркас тіла рака. На відміну від червів, рак не має шкірно-мускульного мішка. Мускулатура тварини представлена окремими пучками м'язів, що прикріплюються до хітинового панцира. Всі внутрішні органи містяться у вторинній порожнині тіла. (*Пригадай, чим різняться первинна і вторинна порожнини.*)

Травна система у рака побудована значно складніше, ніж у червів. Починається вона ротом, далі розташований стравохід, який переходить у шлунок, що складається з двох відділів: жувального й цідильного. Стінки жувального відділу мають спеціальні хітинові вирости, котрі перетирають їжу. У цідильному відділі їжа фільтрується. Перетравлення й всмоктування їжі відбувається у середній кишці. Неперетравлені рештки їжі виводяться назовні через анальний отвір (мал. 45).

Видільна система рака має вигляд круглих **зелених залоз.** Вони містяться під панциром на спинному боці і відкриваються назовні біля основи вусиків (мал. 45).

Дихальна система. У рака під панциром біля основи ніг розташовані зябра. Це перисті вирости тіла. Вода омиває зябра, і розчинений у ній кисень потрапляє в кров, а вуглекислий газ із крові виділяється у воду (мал. 45).



Мал. 45. Системи внутрішніх органів річкового рака:
1 — нервовий ланцюжок; 2 — навкологлоткове кільце;
3 — травна система; 4 — статева система; 5 — видільна система;
6 — серце; 7 — зябра; 8 — кровоносні судини.

Кровоносна система рака незамкнена, тобто кров із судин витікає безпосередньо в порожнину тіла. Тут вона омиває внутрішні органи, віддає їм кисень і поживні речовини, а приймає вуглекислий газ. Далі кров збирається в судинах і по них потрапляє до **серця**, яке, пульсуючи, знов проштовхує її по судинах у порожнину тіла (мал. 45). Кров у рака безбарвна.

Нервова система рака побудована так само, як і нервова система дощового черв'яка. Вона складається з навкологлоткового нервового кільця і черевного нервового ланцюжка. Нерви, що відходять від навкологлоткового кільця, пов'язані з органами чуття і ротовими органами, а ті, що відходять від черевного ланцюжка,— з внутрішніми органами (мал. 45).

Органи чуття у рака добре розвинені. Складні очі розташовані на рухливих стебельцях, що дає йому змогу дивитися в різні боки, не повертаючи тіла. Кожне око утворене трьома тисячами вічок, кількість яких з віком зростає. Вічко бачить лише якусь невеличку частинку зображення, і тільки усі вічка разом можуть сприйняти його цілком. Таке око називають **фасетковим**, а кожне вічко у ньому — **фасеткою**.

Довгі вусики є органами дотику і **нюху** (це одночасно ніби «кінчики пальців» та «ніс» рака), а біля основи коротких вусиків містяться органи рівноваги та слуху.

Розмноження і розвиток. Річковий рак — роздільностатева тварина. Статеві залози розміщуються в грудній порожнині. Визрівання яйцеклітин у самок відбувається в яєчниках, а формування чоловічих статевих клітин у самців — у сім'яниках. Запліднення внутрішнє. Запліднені яйцеклітини прикріплюються до черевних ніжок матері й тут розвиваються. Через певний час з них вилуплюються крихітні рачки загалом схожі на дорослу форму. Спочатку вони ховаються від небезпеки під хвостовим плавцем матері, причепившись до черевних ніжок, а згодом розпочинають самостійне життя.

Протягом перших років життя раки інтенсивно ростуть і кілька разів на рік линяють. Їхні старі покриви лопаються, і раки ледве виповзають з них. Після линяння блакитні покриви раків дуже ніжні, але поступово вони твердішають завдяки відкладенню в них вапна і стають щільними й міцними.

У «близьких родичів» річкових раків — морських раків омарів — з ікринок спочатку виходять личинки. Вони не повзають по дну, як дорослі раки, а плавають у товщі води. Цей факт свідчить, що великі десятиногі раки з клешнями походять від дрібних плаваючих рачків.

Різноманітність ракоподібних. До класу Ракоподібні належать не лише схожі на рака істоти з «грізними» клешнями, а й безліч мікроскопічних рачків, що живуть у товщі Світового океану.

- Коли б існувала Книга рекордів природи, то представники цього класу були б занесені до неї як переможці в багатьох номінаціях, бо наявність величезної кількості рачків зумовлює той факт, що їх вважають основним запасом тваринної їжі на планеті. Вони також є найстійкішими до екстремальних умов довкілля тваринами: лише ракоподібні живуть у таких солоних водоймах, в яких не живе жоден інший багатоклітинний організм; деякі ракоподібні поширені в струмках, де температура води сягає +60 °С. А є й такі рачки, що певний час можуть перебувати в середовищі, позбавленому кисню.

Ряд Веслоногі ракоподібні. До цього ряду належать найдрібніші рачки, які пересуваються у товщі води різкими стрибками (мал. 46). Живляться вони різними мікроскопічними організмами і, в свою чергу, є основною поживою багатьох океанічних риб і найбільших на планеті тварин — китів та величезних акул. Загальна маса цих крихітних рачків становить близько 90 % усього океанічного **планктону** (від грец. *планктос* — блукаючий) — організмів, що населяють товщу води, пасивно плаваючи в ній, і не здатні протистояти перенесенню течіями.

Ряд Десятиногі ракоподібні. Ці тварини мають одну пару клешень, на які перетворилася передня пара ходильних кінцівок, і 4 пари власне ходильних кінцівок, що разом складає 10 кінцівок (мал. 46). Десятиногі ракоподібні найбільші за розміром серед усіх ракоподібних. Кількість видів цього ряду становить майже половину усіх представників класу Ракоподібні.

Креветки — найпримітивніші десятиногі ракоподібні. Вони плавають у товщі води, перебираючи черевними ніжками. (*Запам'ятай, що інші десятиногі пересуваються по дну за допомогою ходильних ніг і ніколи не використовують для плавання черевні ніжки.*) У Чорному й Азовському морях поширено 11 видів креветок.

Морські раки — омари — величезні морські раки (завдовжки до 60 см) з вражаючими клешнями. Вони живуть в океанах і морях, інколи трапляються і в Чорному морі.

Лангусти — великі ракоподібні, що зовні нагадують раків, але не мають клешень. Поширені в морях і океанах.

Раки-самітники живуть у морській воді. Цю тварину легко впізнати за м'яким асиметричним черевцем, яке вона ховає в черепашку молюска. Цікаво, що добре відомий *камчатський краб* — найбільша ракоподібна тварина на планеті — насправді аж ніяк не краб, а рак-самітник. Завдяки чималим розмірам йому не треба ховатися в черепашку, як це роблять його дрібніші «родичі».

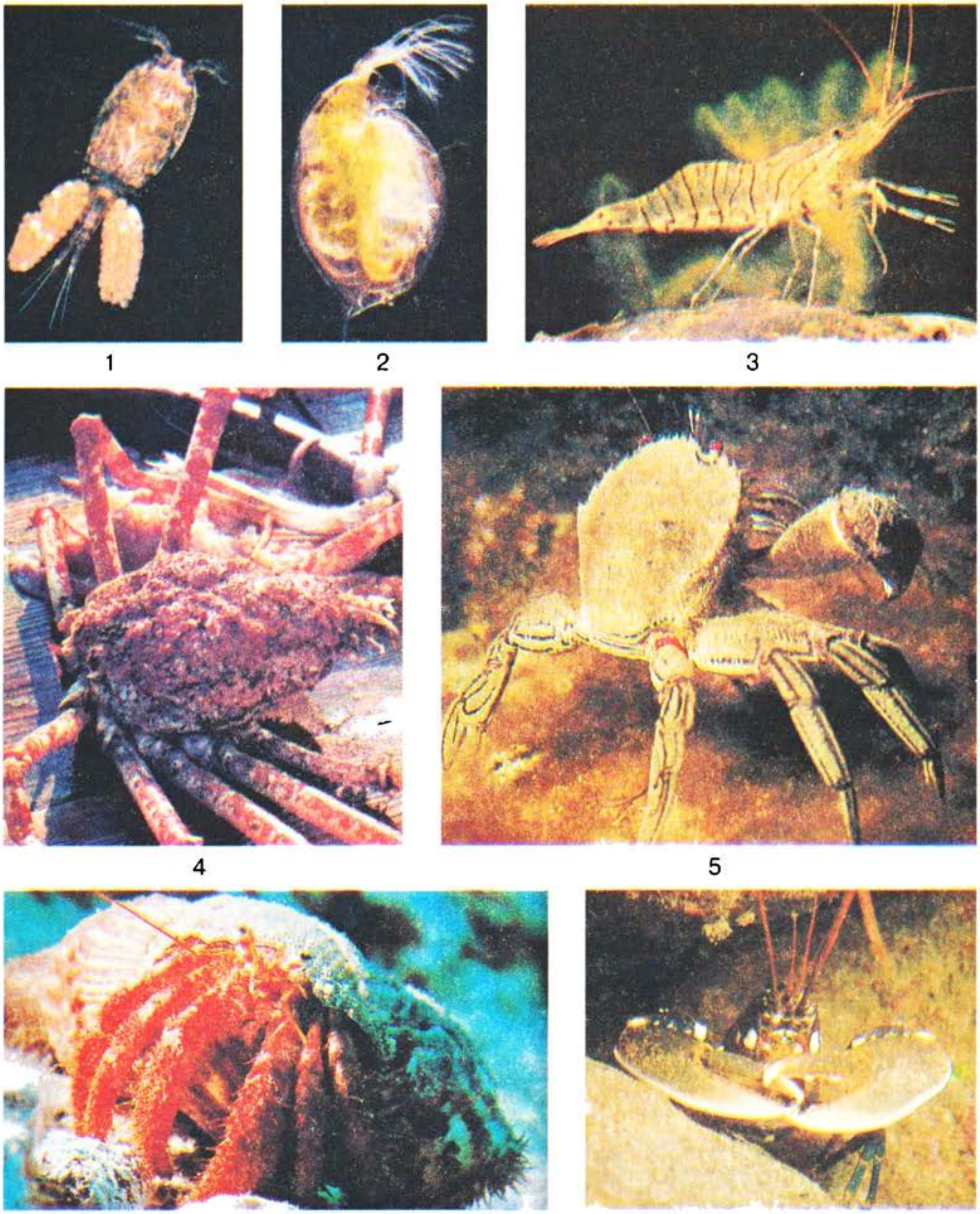
Два види невеликих раків-самітників трапляються в Чорному морі.

Краби відрізняються від інших ракоподібних маленьким черевцем, підігнутим під головогруди. Переважна частина крабів живе в морській воді, але деякі види населяють прісні водойми і навіть вологі ділянки суходолу. Поширені головним чином на тропічних островах. Серед них добре відомий краб — *пальмовий злодій*. Його чомусь вважають любителем кокосових горіхів. Проте вчені з'ясували, що розкусити міцний горіх цей краб неспроможний, тому задовольняється невеликими плодами, які підбирає на пляжах.

Дуже цікавий *краб-примара*, який теж живе на пляжах. Якщо він не рухається, то через своє невиразне забарвлення зовсім непомітний. А коли краб несподівано починає пересуватися, то здається, що він з'явився невідомо звідки, наче примара.

У басейні Чорного моря живе 17 видів крабів. Найбільш відомі *трав'яний* та *кам'яний краби*. Особливої охорони потребує *прісноводний краб*, який залишився тільки у двох невеликих річках Криму.

Ракоподібні — тварини досить складної організації, що ведуть водний спосіб життя. Їх тіло вкрите щільним хітиновим панциром, який є зовнішнім скелетом. Для них характерні органи дихання — зябра та відносно добре розвинені нервова система і органи чуття.



Мал. 46. Ряд Веслоногі ракоподібні: 1 — циклоп; 2 — дафнія.
Ряд Десятиногі ракоподібні: 3 — креветка; 4 — камчатський краб; 5 — трав'яний краб; 6 — рак-самітник; 7 — омар.

Терміни і поняття: **тип Членистоногі, клас Ракоподібні, голова, груди, головогруди,** черевце, ногощелепи, ходильні ноги, клешні, черевні ніжки, хвостовий плавець, **хітиновий панцир**, зелені залози, **серце,** фасеткове око, орган нюху, **планктон**, ряд Веслоногі ракоподібні, ряд Десятиногі ракоподібні.

Перевір себе. 1. Які кінцівки має рак? 2. З яких структур утворений ротовий апарат рака? 3. Чим різняться травні системи рака й дощового черв'яка? 4. Навіщо раку потрібні зелені залози? 5. Яка будова кровоносної системи рака? 6. Назви органи чуття рака. 7. Яка будова фасеткового ока? 8. Що являє собою життєвий цикл рака? 9. Що таке планктон? 10. Чому дрібні ракоподібні є основною їжею найбільших за розміром тварин?

Як ти вважаєш? 1. Завдяки яким пристосуванням членистоногі є найпоширенішими в навколишньому середовищі тваринами? 2. Чому кількість видів ряду Десятиногі ракоподібні становить майже половину всіх представників класу Ракоподібні?

§ 21. Клас Павукоподібні

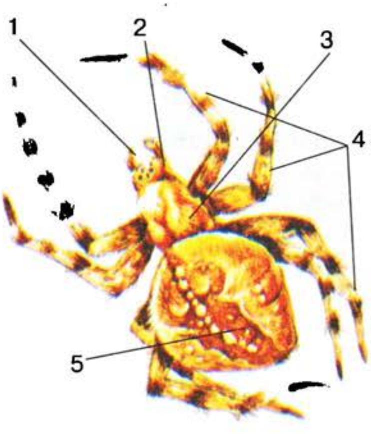
Павукоподібні — найперші тварини, що залишили водну стихію, перейшли до наземного способу життя і дали в цих умовах велику різноманітність повзаючих і літаючих форм.

З давнини образ павука непокоїв уяву людей. Павуків боялися, їх наділяли магічними властивостями, використовували з лікувальною метою.

Розглянемо особливості способу життя, будову і системи органів павукоподібних на прикладі *павука хрестовика*. Його легко розпізнати за характерним малюнком на спині, що нагадує хрест (мал. 47).

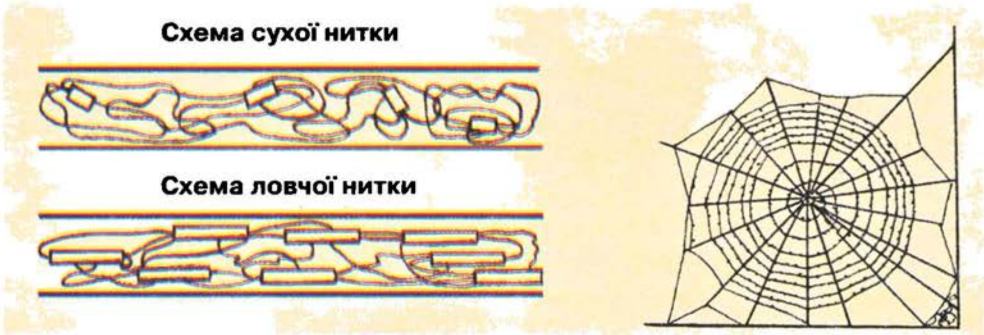
Спосіб життя. Павук хрестовик — хижак. За допомогою своєї ловчої сітки — **павутини** — він полює на дрібних літаючих комах. Павутина утворюється зі спеціальної рідини, яку виділяють **павутинні залози.**

Павутина хрестовика завжди має круглясту форму (мал. 48). Це своєрідна конструкція з ниток різного складу і призначення. Її основа — рамка і радіальні нитки — з міцної сухої павутини, яку павук прикріплює до навколишніх предметів. Спірально закручені ловчі нитки утворюються з клейкої павутини і розміщуються по колу, з'єднуючи сухі радіальні нитки, по яких і бігає павук, аби не потрапити у власну пастку. Чекаючи на здобич, він сидить у центрі павутини або ховається десь у листочку, скрученому в трубочку. Павук протягує до себе сигнальну нитку, яка реагує на коливання павутини. Смикнулася нитка — отже, до сітки потрапила здобич. Тоді павук з'являється зі схованки і паралізує жертву, вводячи їй у тіло отруйні речовини і травний сік. Потім він обплутує павутиною здобич, доки вона не перетравиться. Після цього павук висмоктує з комахи рідкі поживні речовини.



Мал. 47. Зовнішня будова павука хрестовика:
1 — ногощупальця; 2 — очі; 3 — головогруди; 4 — ходильні ноги; 5 — черевце.

● У тропічних лісах Нової Гвінеї живуть павуки *нефіли*. Ці великі (завбільшки з палець людини) павуки снують ловчі сітки, діаметр яких сягає метра. У них заплутуються навіть невеликі пташки. Жителі Нової Гвінеї і



Мал. 48. Будова павутини павука хрестовика.

деяких океанічних островів використовують павутину нефіла для своїх потреб. За допомогою сачка, зробленого з цієї павутини, вони ловлять не лише метеликів та жучків, а й пташок і навіть кажанів, а з води витягують невелику рибу.

Будова тіла. Тіло павука хрестовика складається з двох відділів — головогрудей і черевця (див. мал. 47). Він має 6 пар кінцівок. На головогрудях містяться 4 пари очей і пара міцних щелеп — **хеліцери** (від грец. *хеле* — кіготь, *керас* — ріг). Хеліцери — це видозмінені кінцівки, тому їх ще називають ногощелепами. Вони закінчуються кігтеподібним члеником, в якому проходять протоки **отруйної залози.** Хеліцери виконують функцію щелеп, якими павук захоплює їжу. На головогрудях розташована і друга пара видозмінених кінцівок — **ногощупальця**, що є органами дотику та смаку. Павук має 4 пари ходильних ніг, функція яких — пересування. Вони також розміщені на головогрудях. Кінцівки павуків вкриті густими волосинками.

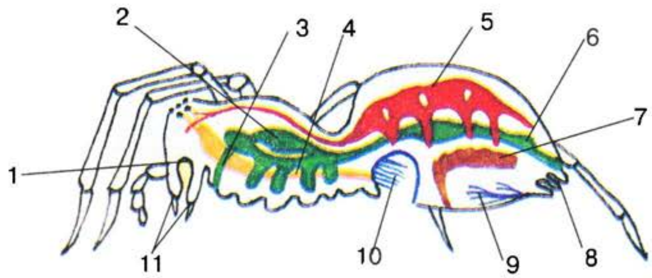
На черевці павука, біля його заднього кінця, знаходиться 3 пари **павутинних бородавок**, крізь які павук виділяє павутину. За походженням павутинні бородавки — це видозмінені кінцівки.

- Складається враження, що предки сучасних павуків були на диво багатоногими істотами, адже практично всі частини тіла павука: щелепи, ногощупальця, павутинні бородавки — усе це «колишні ноги».

Покриви тіла. Тіло павука вкрите багатошаровою кутикулою, яка головним чином складається з хітину, а зверху — ще й шаром водонепроникної речовини. Багатошаровість покривів забезпечує максимальне збереження води в тілі тварини, тому павукоподібні можуть жити в найпосушливіших районах земної кулі.

Опорно-рухова система тіла павука побудована майже так, як аналогічна система рака. Щільний хітиновий зовнішній скелет захищає тіло павука від висихання, що забезпечує існування на суходолі.

Травна система павука дуже своєрідна (мал. 49). Починається травний тракт ротовим отвором, що переходить у глотку з сильними м'язами. У глотку відкриваються протоки травних залоз — **печінки** і **слинної залози.** Речовини, що виділяють ці залози, вводяться в тіло жертви і швидко розщеплюють тканини здобичі. Тільки після цього павук всмоктує через глотку напіврідку «кашку». Глотка павука переходить у кишечник, де міститься багато сліпих виростів, в яких накопичується рідка



Мал. 49. Системи внутрішніх органів павука хрестовика:
1 — отруйна залоза; 2 — шлунок; 3 — стравохід; 4 — нервова система;
5 — серце; 6 — кишка; 7 — статева залоза; 8 — павутинні залози;
9 — трахеї; 10 — легені; 11 — хеліцери.

їжа. Чимала поверхня кишечнику сприяє швидкому всмоктуванню поживних речовин. Неперетравлені рештки їжі виводяться через анальний отвір.

Видільна система (мал. 49). Органами виділення є **мальпігієві судини** — особливі канали, що пронизують усе тіло і впадають у кишечник. Шкідливі речовини з гемолімфи надходять у мальпігієві судини і по них потрапляють у кишечник, звідки виводяться через анальний отвір.

Дихальна система (мал. 49). Павук має два незалежних органи дихання: легені, що відкриваються назовні особливими легеневими отворами на нижньому боці черевця, і **трахеї** — систему дихальних трубочок, крізь які проходить повітря.

- Чи знаєш ти, як утворилися легені павуків? По-перше, вони походять від зябер, які мали давні водні предки павуків, а по-друге, зябра ці виникли з кінцівок. Цікаво: органи руху перетворилися на органи дихання.

Кровоносна система павуків, як і решти членистоногих, незамкнена (мал. 49). Тому **гемолімфа** (від грец. *гайма* — кров, *лімфа* — чиста вода) — безбарвна рідина, що циркулює судинами кровоносної системи,— потрапляє безпосередньо в порожнину тіла. Тут вона омиває внутрішні органи, постачаючи їм кисень і поживні речовини. Серце павука розташоване на спинному боці черевця. Від нього відгалужується кілька судин.

Нервова система (мал. 49) у своїй будові має багато спільних рис із нервовою системою ракоподібних. У голові павука ганглії зливаються один з одним і утворюють **головний мозок.**

Органи чуття. Основні органи дотику павука — ногощупальця. Чутливі волоски на кінцівках і поверхні тулуба сприймають дотикові подразнення. За їхньою допомогою павук відчуває навіть коливання повітря. Він має також органи зору — вісім очей. Очі прості за будовою і не поділяються, як у ракоподібних, на окремі фасетки. (*Пригадай, що таке фасеткові очі.*) Зір у павука дуже слабкий, тому інших павуків він упізнає лише на відстані 20—30 сантиметрів. Органи нюху містяться у невеликих щілинах кутикули. Органи смаку розташовані на ногощупальцях і в глотці.



Мал. 50. Самка (внизу) й самець павука шершня.

- З давніх-давен вважають, начебто павуки — великі любителі музики. Варто лише заграти на скрипці, як павук з'являється зі своєї схованки, вмощується на павутині й слухає. Чи не романтичне повір'я? Проте прискіпливі вчені дослідили, що аж ніяк не музику полюбляє павук, який навіть вух не має. Музика не збуджує в нього відчуття прекрасного, а викликає звичайну гастрономічну зацікавленість: «Чи не попалася раптом апетитна мушка?» — він реагує на коливання павутини, породжені звуками.

Розмноження і розвиток. Самок павуків вважають жорстокими: адже вони часто-густо поїдають самців. Це пояснюється дуже просто: самка, наприклад, *павука шершня* у кілька разів більша від самця за розміром (мал. 50). Тому найчастіше процес запліднення завершується тим, що підсліпувата самка, не пізнаючи у самці представника свого виду, запросто його з'їдає.

Восени самка робить кокон, який дбайливо вкриває павутиною, і відкладає в нього яйця, а сама згодом гине. Навесні з кокона з'являються маленькі павучки — копії батьків.

- У різних видів павуків стосунки між «подружжям» складаються по-різному. Самців за їхньою долею можна поділити на чотири групи.
  Самці-жертви. Їх майже завжди поїдають самки. Недаремно окрему групу павуків називають «чорні вдови». До них належать найотруйніші павуки — *каракурт* та його американський «родич», самці яких такі немічні, що як не поїдять їх самки, то однаково вони загинуть від голоду. Самці-утриманці. Це дрібні істоти, не здатні самі добувати собі корм. Вони підбирають рештки їжі за самкою-годувальницею. Представником цієї групи є відомий павук нефіл. Самці-пристосуванці — дуже обережні павуки. Вони роблять самкам «подарунок» — мушку, яку обснувала павутина. «Подарунок» на деякий час відволікає самку, і самець після запліднення має змогу втекти. Самці-щасливці за своїми розмірами майже не поступаються самкам, а тому «подружжя» може жити разом тривалий час. До цієї групи належить *павук сріблянка*.

Різноманітність павукоподібних. До класу Павукоподібні належить понад 60 000 видів тварин.

Ряд Павуки об'єднує понад 20 000 видів. Усі павуки мають ногощупальця, які закінчуються члениками з невеликими **кігтями**, та павутинні бородавки на черевці.

Павуків поділяють на дві великі групи.

До першої групи належать великі павуки, яких називають птахоїдами (мал. 51). Це найбільші за розміром представники павукоподібних, окремі екземпляри яких завбільшки з долоню людини. Удень птахоїди ховаються в нірках, розколинах каменів або в кублах із павутини, а вночі полюють, активно переслідуючи своїх жертв. Звичайна здобич цих павуків-гігантів — комахи, але можуть вполювати й дрібних ящірок, змій, жаб, птахів (найчастіше — пташенят). Найбільший птахоїд (близько



1



2

Мал. 51. Ряд Павуки:
1 — павук-птахоїд; 2 — сріблянка у повітряному дзвоні.

10 см у діаметрі) живе в Південно-Східній Азії. Його кінцівки вкриті довгими чорними волосками. Укус цих павуків не становить небезпеки для людини. На території України трапляється лише один близький до павуків-птахоїдів вид — звичайний для наших степів *павук землерийка*.

До другої групи належать дрібні павуки, які, як правило, плетуть ловчі сітки — павутини.

- Чи знаєш ти, що павутина вдесятеро міцніша й удвічі еластичніша за нитку, яку плете шовковичний шовкопряд? Тому деякий час була навіть поширена думка: замість шовкопряда розводити павуків. Проте, коли підрахували, скільки для їх розведення знадобиться мух, то зрозуміли: аби мінімально задовольнити потреби людства в павутинному шовку, не вистачить усіх мух, що є на планеті.

До родини павуки Снувальники належить горезвісний надто отруйний павук *каракурт*. Сита самка каракурта завбільшки з горіх ліщини, а голодна — з горошину. На спині у самок можна помітити тринадцять червоних цяточок. Самець каракурта зовсім крихітний, і необізнана людина звичайно не розпізнає його. Живе каракурт у степах і пустелях, поширений на півдні України. Проте на павутинках-парашутиках маленькі павучки можуть потрапляти і в інші зони. Тому каракурта можна побачити навіть на луці неподалік від Києва. Живуть ці павуки в нірках, оточених ловчими сітками. Укус каракурта дуже небезпечний для людини і свійських тварин.

- За 10—15 хвилин після укусу каракурта в людини терпнуть руки й ноги, вона не спроможна ходити, спостерігається розлад дихання. У тяжких випадках людина може загинути протягом 2—3 годин після укусу. Потерпілому необхідно вчасно ввести протикаракуртову сироватку. Слід пам'ятати, що отрута цього павука в п'ятнадцять раз сильніша за отруту гримучої змії.

Тарантул — найбільший з павуків, що трапляються на території України. Він є представником родини Тарантулові. Живе в степу, в полі, сільськогосподарських угіддях, іноді проникає в будинки. Отрута тарантула в п'ятдесят раз слабша за отруту каракурта.

• У Середні віки тарантулів вважали надзвичайно отруйними тваринами. Побутувала навіть думка, що укус цих павуків спричинює епідемії небезпечних хвороб. Кажуть, аби позбутися цих хвороб, італійці винайшли танець — тарантелу. Звичайно, думка про те, що хворий, танцюючи до цілковитого виснаження, видужає, була хибною.

Водяний павук (сріблянка) — це єдиний представник родини Водяні павуки. Він усе життя перебуває під водою. Тут він народжується, добуває їжу, розмножується і гине. Дихає водяний павук, як і решта павуків, киснем повітря, який запасає в своїй «хатинці» — підводному дзвоні, що утворюється з пухирців повітря (мал. 51). Ці пухирці утримує під водою павутинна сітка.

Ряд Кліщі — численна група переважно мікроскопічних павукоподібних, що об'єднує близько 20 000 видів. Кліщ має тіло, не розчленоване на голову, груди й черевце, та специфічний ротовий апарат — **хоботок**.

Кліщі — переносники збудників багатьох інфекційних хвороб. Найнебезпечнішими є *іксодові кліщі* (мал. 52), які чатують на свою жертву, сидячи на кущі або на трав'янистій рослині, витягнувши вперед пару чіпких передніх ніг. Відчувши тепло тварини (або людини), що наблизилася, кліщ чіпляється до її шерсті (у людини — за одяг), а потім проникає в покриви тієї частини тіла, де шкіра найніжніша, і починає ссати кров. Якщо кліщ насмоктався крові хворої тварини, то він передасть збудників хвороби іншим тваринам — своїм новим хазяям. Таким чином іксодові кліщі переносять тиф, різноманітні пропасниці, туляремію, хворобу Лайма та енцефаліт.

Енцефаліт — це надзвичайно небезпечна хвороба, що уражає нервову систему людини. Ця хвороба спостерігається лише в певних місцевостях — осередках зараження. На території України енцефаліт трапляється дуже рідко. Проте слід пам'ятати, що після прогулянки у лісі необхідно відразу ретельно оглянути поверхню тіла, перевдягтися і перевірити, чи не проникли кліщі в одяг.

Небезпечний для людини *коростяний кліщ* — збудник неприємного захворювання — корости. Цей крихітний (завбільшки до 1 мм) паразит живиться клітинами шкіри своєї жертви, прогризаючи у ній вузенькі



1



2

Мал. 52. Ряд Кліщі (під мікроскопом):
1 — іксодовий кліщ; 2 — самка тропічного аргазидового кліща — переносника висипного тифу.

довгі ходи, що спричинює нестерпний свербіж. Зараження коростою відбувається і внаслідок контакту з хворою людиною.

Серед кліщів відомі рослиноїдні. *Павутинний кліщ* — небезпечний шкідник, який живиться клітинним соком багатьох видів сільськогосподарських та декоративних рослин. Про наявність цього шкідника на рослині свідчить скупчення тонкого шару павутини на нижній поверхні листків і черешку.

Павукоподібні — це переважно хижі членистоногі тварини, які дихають за допомогою легенів і трахей, мають міцні багатошарові покриви тіла. Завдяки розвитку систем внутрішніх органів і особливостям розмноження павукоподібні — найперші тварини, що залишили водне середовище існування і пристосувалися до життя на суходолі. Серед павуків трапляються окремі види, отрута яких небезпечна для людини, а серед кліщів є багато паразитів, що переносять збудників тяжких інфекційних хвороб.

Терміни і поняття: **клас Павукоподібні**, павутина, павутинні залози, **хеліцери**, отруйні залози, ногощупальця, павутинні бородавки, **печінка**, **слинна залоза**, мальпігієві судини, **легені**, **трахеї**, **гемолімфа**, **головний мозок**, кігті, хоботок.

Перевір себе. 1. З яких частин складається тіло павука? 2. Які органи розташовані на тілі павука і яка їх функція? 3. Яка будова павутини і чому павук не заплутується в ній? 4. Назви особливості травної системи павукоподібних. 5. Яка функція мальпігієвих судин? 6. Чому рідину, що циркулює кровоносними судинами павука, називають не кров'ю, а гемолімфою? 7. За якими особливостями будови тіла павуки відрізняються від кліщів? 8. Які хвороби можуть поширювати іксодові кліщі?

Як ти вважаєш? 1. Чому всі павуки — хижаки? 2. Чому павуки, на відміну від кліщів, не переносять збудників небезпечних для людини захворювань?

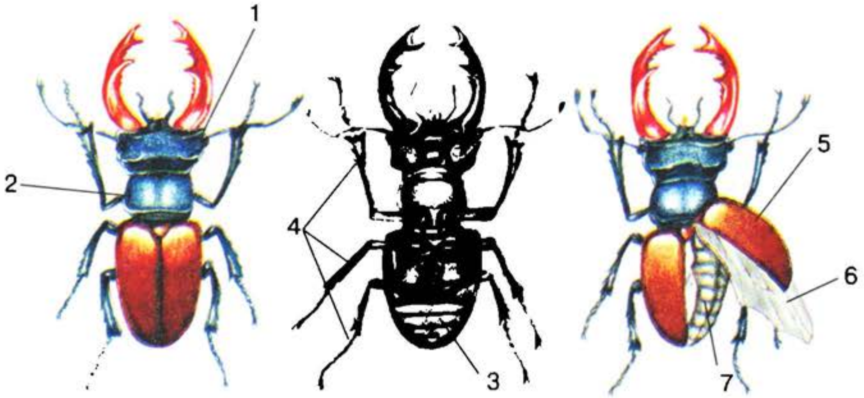
§ 22. Клас Комахи. Будова тіла і системи органів

Комахи — найчисленніші на нашій планеті живі істоти. За сучасними оцінками, кількість видів комах перевищує один мільйон, що становить 70 % усіх видів тварин, поширених на Землі. Процес відкриття нових видів комах триває.

Комахи опанували всі середовища існування: вони живуть у ґрунті (на глибині до 12 м), на поверхні ґрунту серед рослин, у прісних водоймах. Комахи багатьох видів уміють літати. Ці тварини поширені у найрізноманітніших куточках планети — від спекотних пустель до тропічних лісів, від гірських вершин, де лежать віковічні сніги, до глибоких печер. Єдине середовище існування, яке по-справжньому не підкорилося комахам,— це морська вода.

Органи чуття комах сприймають навіть ті зміни в навколишньому середовищі, які людина спроможна виявити лише за допомогою найсучасніших приладів.

Загальною ознакою всіх комах є наявність міцних покривів (зовнішнього скелета) і здатність розмножуватися у величезній кількості.



Мал. 53. Зовнішня будова жука-оленя:
1 — голова; 2 — груди; 3 — черевце; 4 — ноги; 5 — надкрила;
6 — крила; 7 — дихальця.

До комах належать добре відомі тобі тварини: жуки, метелики, бабки, клопи, попелиці, таргани, мухи, комарі, бджоли та джмелі.

Розглянемо спосіб життя, будову і системи внутрішніх органів комах на прикладі *жука-оленя* — найбільшої комахи, що трапляється на території України.

Спосіб життя. Жуки-олені живуть у дібровах. Літніми днями вони сидять на корі дерев, живляться рослинним соком, що витікає з тріщинок у корі. Лише увечері жуки знімаються у повітря і з дзижчанням кружляють над верхівками дубів.

Коли збирається кілька десятків жуків, самці починають змагатися за самок, влаштовуючи справжні турнірні бої. Під час двобою жуки високо піднімаються на передніх та середніх ногах (комахи мають 3 пари ніг: передні, середні й задні) і намагаються схопити один одного своїми міцними щелепами, а потім кинути на спину. Турнір завершується «шлюбом» переможця з його обраницею.

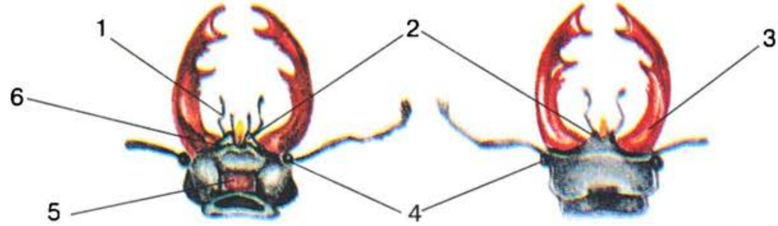
У наш час, коли справжніх дібров майже не залишилося, жуки-олені стали рідкісними тваринами, і щороку їх кількість зменшується. Не випадково цей вид комах в Україні підлягає особливій охороні.

Будова тіла. Тіло жука-оленя складається з голови, грудей і черевця (мал. 53). Сегменти голови зливаються в єдину **головну капсулу**. На передньому кінці голови міститься рот, по боках розташовані два великих складних фасеткових ока, а між ними — три дрібних простих вічка.

На голові (мал. 54) є 4 пари придатків, які утворилися внаслідок еволюційних перетворень кінцівок. Перша пара придатків — **вусики**, які прикріплюються до верхньої частини голови. Вони складаються з багатьох члеників.

Решта придатків формують **ротовий апарат** складної будови. Він представлений верхньою і нижньою губами, а також верхньою і нижньою щелепами. Ротовий апарат призначений для захоплювання, утримування й подрібнювання їжі.

Величезні роги самця жука-оленя — це дуже розвинені верхні щелепи. У самки верхні щелепи зовсім маленькі, не схожі на роги, та й сама



Мал. 54. Будова голови:
1 — вусики; 2 — верхня губа; 3 — верхня щелепа; 4 — очі;
5 — нижня губа; 6 — нижня щелепа.

вона менша від самця. Такі наочні відмінності у зовнішності особин різної статі називаються **статевим диморфізмом** (від грец. *ди* — двічі, *морфо* — форма).

У різних за способом живлення комах різна будова ротового апарату. Ротовий апарат жука-оленя, який живиться твердою рослинною їжею, називають гризучим, комара — колючим, бо він пристосований для проколювання шкіри й смоктання крові. У джмеля — гризучо-лижучий ротовий апарат (за його допомогою комаха вправно збирає нектар квітів), у метелика — сисний, а у мухи — лижучий.

Груди жука-оленя складаються з трьох сегментів: **передньо-, середньо-** та **задньогруди**. На кожному сегменті розміщено по парі ніг. Ноги жука утворені кількома члениками і закінчуються гострими кігтиками, які допомагають йому лазити по стовбурах дерев.

- Ноги в комах різні: ходильні, бігальні, стрибальні, хапальні, а в тих, що живуть у воді,— плавальні.

До грудей жука-оленя прикріплюються дві пари **крил**. Передні крила вкриті щільною кутикулою. Їх називають **надкрилами**. Надкрила призначені не для польоту, а для захисту тіла від ушкоджень. Задні крила тонкі й прозорі, розміщуються на задньогрудях. За їх допомогою жук літає. Крила комах є продовженням тіла. Крило складається з двох шарів, між якими утворюється щілина — продовження порожнини тіла. У крилі проходять нерви і дихальні трубки, розташування яких можна визначити за його жилками.

- Чи знаєш ти, з якою швидкістю літають комахи? Золотоочка (прозора ніжна комаха, яка одночасно нагадує метелика й бабку) літає дуже повільно — зі швидкістю всього 2 км/год, бджола — дещо швидше: до 10 км/год, а літуном-рекордсменом серед комах є не моторна мушка і не дужий жук, що голосно дзижчить, а товстопузий метелик-бражник. Швидкість його польоту сягає 60 км/год. Цей метелик може пролетіти сотні кілометрів без відпочинку.

Черевце жука-оленя складається з 7 сегментів. У ньому містяться внутрішні органи.

Покриви тіла. Тіло жука-оленя вкрите багатошаровою кутикулою, основу якої складає хітин. Цей щільний покрив — панцир — захищає тварину від механічних ушкоджень і запобігає випаровуванню води з організму або, навпаки, її проникненню іззовні до тіла жука. У комах кутикула вистеляє, крім зовнішньої поверхні тіла, ще й весь кишковий тракт.

Опорно-руховий апарат. Скелет жука (хітиновий покрив) є типовим прикладом зовнішнього скелета. До внутрішньої поверхні хітинового панцира прикріплюється близько 2000 зібраних у пучки м'язів.

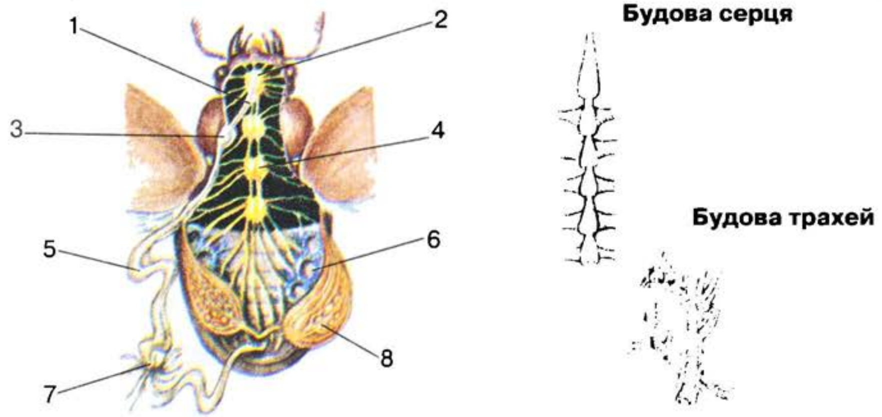
Травна система жука-оленя добре розвинена. Вона починається **ротовою порожниною,** в яку відкриваються протоки слинних залоз. Ротова порожнина з'єднується з глоткою, що переходить у стравохід. Задній кінець стравоходу розширюється, утворюючи шлунок, хітинові пластини і зубчики якого сприяють подрібненню їжі (мал. 55). Тут відбувається травлення. Від шлунка відходить середня кишка, де їжа остаточно перетравлюється і всмоктується. Травний канал закінчується довгою задньою кишкою, що відкривається назовні анальним отвором.

Видільна система. Принесені кров'ю шкідливі речовини проникають з порожнини тіла в мальпігієві судини — тонкі трубочки, що пронизують усе тіло жука і впадають у кишечник (мал. 55). Разом із залишками їжі шкідливі речовини видаляються назовні. Окрім того, частина продуктів обміну речовин відкладається у вигляді твердих речовин у спеціальній пухкій тканині — **жировому тілі,** яке заповнює у комах проміжки між внутрішніми органами. В ньому накопичуються запасні поживні речовини.

- У деяких комах пухкі тканини перетворилися на орган світіння. Внаслідок різноманітних хімічних процесів, що відбуваються в цьому органі, маленькі непомітні комахи починають світитися в темряві, привертаючи таким чином увагу до себе.

Дихальна система. Жук-олень дихає за допомогою трахей, що пронизують усе його тіло. Назовні трахеї відкриваються особливими отворами по боках грудей і на члениках черевця — **дихальцями**. Від дихалець відходять великі стовбури трахей, вони розгалужуються на дедалі тонші гілки, які входять усередину окремих клітин тіла (мал. 55).

Кровоносна система. Газообмін у жука-оленя відбувається через трахеї, тому головною функцією його кровоносної системи є транспортування по



Мал. 55. Системи внутрішніх органів самки жука-оленя:
1 — стравохід; 2 — головний мозок; 3 — шлунок; 4 — черевний нервовий ланцюжок; 5 — кишка; 6 — трахеї; 7 — мальпігієві судини; 8 — яєчники.

організму поживних речовин, які розносяться не кров'ю, а гемолімфою. (*Пригадай, яку ще функцію, крім розподілу поживних речовин, виконує кровоносна система.*)

Серце комахи має форму трубки і міститься на спинній стороні черевця. Від серця відходить одна кровоносна судина, яка входить у головний відділ і там закінчується. Гемолімфа, що виштовхується із серця, проходить через мозок, а потім виливається в порожнину тіла, де омиває внутрішні органи, постачаючи їм поживні речовини (мал. 55). (*Пригадай, як називають кровоносну систему, якщо рідина, що циркулює судинами, виливається безпосередньо в порожнину тіла.*)

Нервова система жука-оленя, як і в інших членистоногих, складається з головного мозку і черевного нервового ланцюжка, утвореного з окремих гангліїв (мал. 55).

Органи чуття в жука добре розвинені. За їх допомогою комаха вловлює зорові, слухові, механічні та хімічні подразнення.

Складними фасетковими очима жук сприймає зображення і розрізняє кольори. Прості вічка реагують лише на ступінь освітленості.

- Чи знаєш ти, що комахи сприймають світ зовсім по-іншому, ніж люди? Бджоли, наприклад, бачать його в інших кольорах. До того ж вони розрізняють лише два кольори: синьо-зелений і синьо-фіолетовий, а червоний, жовтий і зелений сприймають як один. Цікаво, що бджоли здатні бачити і розрізняти кольори в ультрафіолетовій частині спектра, яких око людини взагалі не вловлює.

У жука-оленя добре розвинені органи дотику — **чутливі волоски**, розташовані по всій поверхні тіла. Одночасно вони виконують функцію **органу слуху**, бо здатні відчувати коливання повітря.

- Органи слуху комах за своєю будовою навіть не нагадують вухо людини, а тому і сприйняття звуків у них інше. Достатньо сказати, що багато людей з нормальним слухом не чують цвіркотіння коників, а коники не чують пострілів гармат!

Органи дотику і **смаку** в жука-оленя зосереджені на вусиках і ротових органах (звичайна *хатня муха* визначає смак кінчиками лапок).

Комахи — це членистоногі тварини з трьома парами ніг. У них чітко виокремлюються голова, груди і черевце. Переважна частина комах має крильця, а на голові — пару вусиків.

Опорно-руховий апарат та системи внутрішніх органів комах є найдосконалішими серед усіх членистоногих тварин. Комахи дихають трахеями. Особливого розвитку в них набули нервова система і органи чуття.

Завдяки особливостям зовнішньої і внутрішньої будови комахи швидко рухаються, добре орієнтуються в просторі і легко добувають їжу.

Терміни і поняття: **клас Комахи**, головна капсула, вусики, **ротовий апарат, статевий диморфізм**, передньогруди, середньогруди, задньогруди, крила, **надкрила**, ротова порожнина, жирове тіло, дихальця, чутливі волоски, **орган слуху, орган смаку.**

Перевір себе. 1. З яких частин складається тіло жука-оленя і в чому полягає функціональне призначення кожної частини? 2. Які органи містяться на голові жука? 3. Назви типи ротового апарату комах. 4. Яка будова ротового апарату жука-оленя? 5. З яких відділів утворюється травна система жука-оленя? 6. У чому полягають особливості кровоносної і дихальної систем комах порівняно з павукоподібними?

Як ти вважаєш? Чому комахи по-справжньому так і не пристосувалися до життя в морській воді?

§ 23. Розмноження і розвиток комах

Розмноження

Статеві органи самок комах представлені парою яєчників. Від кожного яєчника відходить по одному **яйцепроводу**. Яйцепроводи разом утворюють один загальний, яким запліднені яйця виводяться назовні. Органи розмноження самця — це два сім'яники, що переходять у **сім'япроводи**, а ті, в свою чергу,— в спеціальний **сім'явивідний канал**, який відкривається назовні.

Комахи — переважно роздільностатеві тварини. Вони розмножуються лише статевим способом. (*Пригадай способи розмноження тварин.*) Запліднення яєць у комах відбувається тільки всередині організму самки.

У деяких випадках розмноження комах може відбуватися без запліднення. Такий спосіб розмноження називається **партеногенезом**.

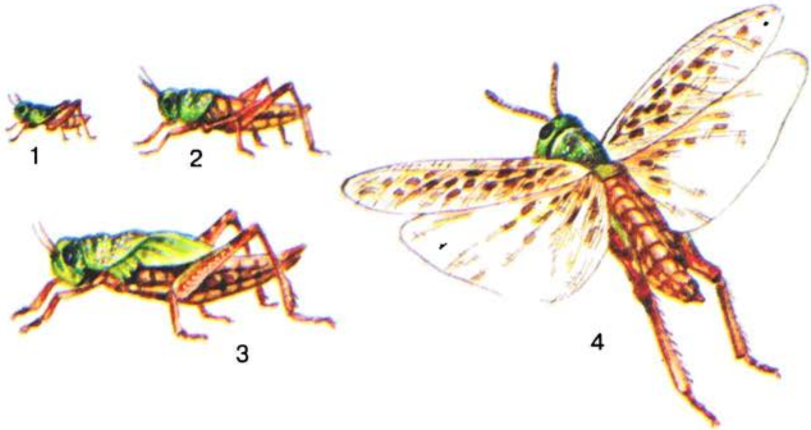
- Дуже цікавий приклад партеногенезу — це розмноження дрібних мушок-міастор, які живуть великими родинами в кілька тисяч особин. Усі вони — вихідці з одного яйця. Яким чином це відбувається? Виявляється, личинка, що вийшла з яйця, не доживає до дорослого віку, бо в її тілі формується безліч «діток», які енергійно поїдають личинку зсередини. Коли доїдять, вибираються назовні, аби незабаром зробитися таким самим «будинком-їдальнею» для наступних личинок. Коли колонія сягає кількох тисяч, усі личинки разом перетворюються на дорослих крилатих комах і розлітаються шукати затишні місця.

Плодючість комах часто надзвичайно висока. Особливо плодючі соціальні комахи. Бджолина матка протягом свого життя відкладає до 1,5 млн яєць, матка терміта — 110 млн, а попелиця протягом одного літа дає життя такій величезній кількості комах, яку можна позначити числом 10^{22}.

Розвиток

Комахам властивий складний життєвий цикл. Процес постембріонального розвитку відбувається в них із **метаморфозом** — глибоким перетворенням організму, що проявляється в різкій зміні будови й способу життя. (*Пригадай відомих тобі тварин із складним життєвим циклом.*) У всіх представників цього класу спочатку з яйця з'являється личинка, яка згодом перетворюється на дорослу комаху.

Неповний метаморфоз спостерігається в комах простої організації: сарани (мал. 56), тарганів, бабок та одноденок. В їхньому розвитку виділяють три стадії: яйце — личинка — доросла комаха. За умови неповного метаморфозу з яйця виходить маленька безкрила личинка, яка дуже схожа на дорослу особину і веде подібний спосіб життя. Від дорослої комахи ця личинка — **німфа** (від грец. *німфе* — дівчина)



Мал. 56. Життєвий цикл сарани:
1—3 — стадії личинки; 4 — доросла комаха.

відрізняється головним чином розмірами і відсутністю крил. Підростаючи, личинка линяє — виповзає зі старого хітинового покриву в новому, просторішому вбранні. Після кожного линяння німфа стає дедалі більше схожою на дорослу комаху. У процесі розвитку личинка линяє 5—6 раз. Дорослі комахи більше не ростуть і не линяють. (*Зверни на це увагу.*)

Повний метаморфоз властивий високоорганізованим комахам: жукам, метеликам, мухам, комарам, бджолам та блохам. В їхньому розвитку виділяють чотири стадії: яйце — личинка — **лялечка** — доросла комаха.

Розглянемо повний метаморфоз жука-оленя. Самка відкладає яйця в порохняве дупло дуба, де вони й розвиваються. Личинка, що виходить з яйця, зовні нагадує гусеницю величезного метелика і зовсім не схожа на жука. Розвиток личинки триває 5 років. Тіло дорослої личинки завдовжки близько 14 см, а завтовшки, як великий палець людини. Потім личинка перетворюється на лялечку, з якої згодом виходить дорослий жук-олень (мал. 57).

Личинки комах з повним перетворенням істотно відрізняються від дорослих особин за певними ознаками будови й способу життя:

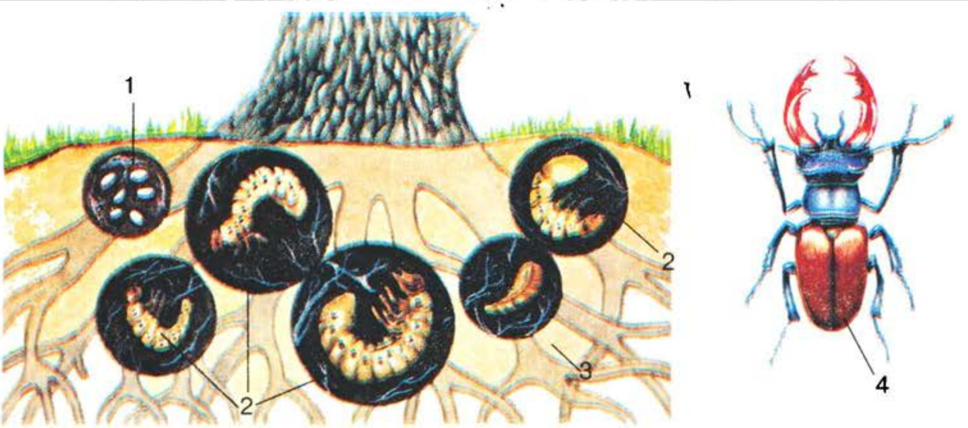
– форма тіла личинок переважно червоподібна;

– вони не мають крил;

– органи чуття в личинок недорозвинені, відсутні фасеткові очі, наявні лише прості вічка. Личинка мухи навіть не має голови, тому її очі розташовані на грудях;

– часто спостерігається відмінність у кількості і будові кінцівок. Так, личинка метелика — гусениця — крім трьох пар справжніх ходильних ніг, має ще й черевні ніжки з присосками, які ніколи не залишаються в дорослого метелика. Личинка мухи, навпаки, не має ніг;

– личинки часто живуть в іншому середовищі і мають свій особливий спосіб живлення. Так, личинка комара живе у воді і живиться найдрібнішими тваринами й водоростями, а дорослий комар — літаюча комаха, яка живиться соком рослин і кров'ю хребетних тварин.



Мал. 57. Життєвий цикл жука-оленя:
1 — яйця; 2 — личинки різних стадій; 3 — лялечка; 4 — доросла комаха.

Лялечка комахи не живиться і звичайно майже нерухома. Усередині лялечки відбувається складна внутрішня перебудова, за якої більша частина органів личинки руйнується, наче розчинюється, а натомість із скупчень спеціальних клітин формуються органи дорослої комахи.

- Лише в деяких комах лялечка зовсім нерухома. Здебільшого, якщо взяти лялечку до рук, вона починає звиватися. А є й такі лялечки, що рухаються так само швидко, як і личинки. Наприклад, лялечки комарів та волохокрильців плавають аж ніяк не гірше від личинок, а лялечки верблюдок швидко бігають по землі.

Більшості комах властивий розвиток із повним метаморфозом. Завдяки відмінностям у будові, способі життя, живленні, а також у середовищі існування комахи з повним метаморфозом краще пристосувалися до природного середовища, ніж комахи з неповним метаморфозом. Тому перші складають понад 90 % усіх видів комах. Вони утворили максимальну різноманітність видів і величезну кількість особин.

Тривалість життя. Комахи живуть лише кілька років, а то й місяців. Найтриваліший період їхнього життя припадає на стадію личинки. Личинки деяких комарів живуть 2 роки, а доросла комаха — 3—4 дні. Головне призначення дорослих особин — розмноження, тому в деяких видів комах недорозвинена травна система. Та й навіщо вона, якщо життя таких комах триває кілька днів, а іноді годин. Протягом цього періоду необхідно встигнути залишити потомство, отже, на живлення не вистачає часу. Проте трапляються дорослі комахи з тривалим терміном життя. Це цариці мурашок і термітів, які живуть десятки років і залишають сотню мільйонів нащадків.

Діапауза. У несприятливі для життя й розвитку періоди комахи можуть впадати в стан глибокого спокою, що називається діапаузою (від грец. *діапаузис* — перерва, зупинка). У такий спосіб вони перечікують морозну зиму або, навпаки, посушливе літо. У метеликів діапауза звичайно настає на стадії лялечки, в мухи — на стадії личинки, а в комарів і жуків — на стадії дорослої особини.

Комахи — тварини зі складним життєвим циклом. У комах з неповним перетворенням спостерігається три стадії розвитку: яйце — личинка — доросла особина; у комах з повним перетворенням додається стадія лялечки. Повний метаморфоз спостерігається у найбільш високоорганізованих комах.

Терміни і поняття: яйцепровід, сім'япровід, сім'явивідний канал, **партеногенез, метаморфоз неповний і повний**, німфа, **лялечка, діапауза.**

Перевір себе. 1. Яка будова статевої системи самців і самок комах? 2. Чим німфа відрізняється від дорослої комахи? 3. Які два типи метаморфозу спостерігаються у комах? 4. У чому полягає відмінність між повним і неповним метаморфозом? 5. Що таке діапауза і яке її призначення?

Як ти вважаєш? 1. Чому партеногенез вважають статевим розмноженням, хоча він відбувається без участі самця? 2. Чому життя личинок триваліше, ніж життя дорослих комах?

§ 24. Комахи з неповним перетворенням

Ряд Таргани. Поширені нині таргани походять від дуже давньої групи комах, що панували на Землі близько 300 млн років тому. Зовні таргани подібні до жуків, але відрізняються від них пласким овальним тілом, непомітним переходом голови в груди, а також личинками, що виглядають, як дрібні тарганчики (а в жуків личинки схожі на гусениць).



Мал. 58. Ряд Таргани: тарган мадагаскарський.

Представники цього ряду здебільшого — теплолюбні й вологолюбні комахи, які постійно живуть у тропіках (мал. 58). Серед них трапляються таргани завдовжки до 10 см. Вони ведуть нічний спосіб життя й живляться різноманітними рослинними рештками. Звичайним видом наших лісів є *тарган лапландський* — комаха середнього розміру, дуже схожа на добре відомого *рудого таргана. Рудий* та *чорний таргани* живуть переважно в житлових приміщеннях. Вони поширені майже по всій земній кулі, а тому їх називають **видами-космополітами**.

Ряд Прямокрилі об'єднує великих комах із видовженим тілом, довгими вузькими крильми й задніми стрибальними ногами. Ряд поділяють на *підряд Довговусі прямокрилі* та *підряд Коротковусі прямокрилі*.

До довговусих прямокрилих належать коники й цвіркуни. Найзвичайніший вид коників — це *коник зелений*. Самець цієї комахи вирізняється надто довгими вусами, а самку легко впізнати за її великим серподібним **яйцекладом** — спеціальним органом, за допомогою якого самка відкладає яйця в ґрунт (мал. 59). Цвіркотіння коників улітку можна почути на кожній лісовій галявині. Ці звуки видають самці завдяки специфічним органам, що містяться на надкрилах.



1



2

Мал. 59. Ряд Прямокрилі:
1 — самка коника зеленого, яка відкладає яйця; 2 — вовчок.

• Чи ти колись замислювався, чому в мультфільмах коників завжди зображують скрипалями? Виявляється, коник насправді має звуковий апарат, що нагадує скрипку і складається з правого надкрила — «струн» і лівого — «смичка». До того ж коник, «граючи», прибирає типову позу скрипаля: він схрещує надкрила і водить «смичком» по «струнах».

Цвіркуни — це найближчі «родичі» коників. Але цвіркотять вони гучніше й мелодійніше, бо мають досконаліший звуковий апарат. Найчастіше можна почути *цвіркуна польового*, що живе в нірці. За розміром він значно менший, ніж коник зелений. У житлових приміщеннях трапляється *цвіркун хатній*, який удень ховається в щілинах.

Близьким «родичем» цвіркуна є *вовчок* — велика неприємна на вигляд ґрунтова комаха, що риє підземні ходи передніми ногами (мал. 59). Звичайно вовчок живе в заплавинах річок, де вологий піщаний ґрунт, а також на городах, яким завдає шкоди. Під час прокладання ходів комаха псує корені культурних рослин. Уночі вовчок виходить на поверхню ґрунту, а іноді навіть летить на світло, наче нічний метелик. Самці вовчків здатні видавати звуки шляхом тертя одного надкрила по другому.

До коротковусих прямокрилих належать різні види саранових. У світі тварин сарана — також визнаний «музи́ка»: її звуковий апарат розміщений не лише на надкрилах, а й на задніх ногах.

Сарана живе величезними зграями, які кочують у пошуках місць, де можна прогодуватися. Найвідоміший вид саранових — *сарана перелітна*. Це велика комаха завдовжки до 6 см. Зграя сарани здатна пролітати тисячі кілометрів, поїдаючи на своєму шляху всю рослинність.

Коротковусих прямокрилих, які живуть поодинці і менші від сарани за розміром, називають *кобилками*. Вони поширені не лише в степах і полях, а й у міських дворах, де росте хоч якась трава.

Ряд Бабки. Це, мабуть, найцікавіші та найчарівніші істоти серед комах із неповним перетворенням (мал. 60). Витончена зовнішність бабки, її здивовано розкриті очі, тонка талія, прозорі крильця аж ніяк не відповідають характеру цієї красуні — по суті, найненажерливішого хижака в світі комах. Бабка *красуня* поїдає будь-яку комаху, що пролітає повз неї, аби тільки здобич була відповідного розміру.



1



2

Мал. 60. Ряд Бабки:
1 — рівнокрила бабка красуня блискуча; 2 — різнокрила бабка коромисло зелене.

Самка відкладає яйця у воду й відлітає, анітрохи не дбаючи про своє потомство. Німфа бабки — **наяда** — живе у воді. Вона нагадує панцироване чудовисько, яке бігає на довгих ногах і плаває за принципом реактивного двигуна (набирає та щосили виштовхує із задньої кишки струмінь води). Викидаючи далеко вперед **маску** — дуже розвинена губа перетворилася на особливий хапальний апарат,— наяда захоплює і поїдає рачків, личинок інших комах або навіть мальків риб. Під водою вона дихає за допомогою трахейних зябер, розташованих на кінці черевця. Личинка рік-два перебуває у воді, а потім виходить по стеблу рослини, її спинка лускає, і зі старої шкіри з'являється готова до дорослого життя бабка.

Рівнокрилі бабки — невеликі бабки, в яких передні й задні крила однакові за формою й розміром. Це легкі й витончені лютки, стрілки, красуні — дрібні голубі й зелені тоненькі бабки, яких чимало літає біля водойм, на узліссях і галявинах.

Різнокрилі бабки — великі за розміром бабки з масивним черевцем і різними за формою передніми й задніми крилами. До них належить група бабок з цікавими назвами: *дідка*, *коромисло* і *дозорець*.

Ряд Рівнокрилі об'єднує кілька груп комах, яким, незважаючи на зовнішню несхожість, властиві деякі спільні особливості: вони мають хоботоподібний рот і живляться лише соками рослин, завдаючи їм шкоди. Ряд Рівнокрилі налічує понад 30 000 видів комах.

Найбільші комахи цього ряду — цикади (мал. 61). Наприклад, *царствена цикада*, поширена в Індонезії, має розмах крил до 18 см і є однією з найбільших комах. Цикади нагадують мух, але мають дві пари крил, тоді як мухи — одну. Цикади здатні до цвіркотіння. Вони видають звуки за допомогою спеціальних органів, розташованих на черевці.

Звичайний вид цикад, поширених у лісах України,— *цикада гірська*, довжина якої не перевищує двох сантиметрів.

Крихітні комахи — попелиці — становлять ще одну групу рівнокрилих (мал. 61). Вони живуть на листі, стеблах і коренях трав'янистих рослин. Навесні з яєць, відкладених ще восени крилатими заплідненими самками, виходять безкрилі самки, які розмножуються лише партеногенезом. (*Пригадай, що таке партеногенез.*) Вони не відкладають яєць, а народжують личинок. Унаслідок цього з'являється нова генерація безкрилих самок, кілька поколінь яких змінюється протягом сезону.



1



2

Мал. 61. Ряд Рівнокрилі:
1 — цикада; 2 — самка попелиці, яка народжує личинку.

Наприкінці літа серед безкрилих попелиць з'являються крилаті самки, а на початку осені — самці. Після парування самки відкладають яйця, що перезимовують, і навесні з них знову вилуплюються безкрилі самки.

Шкідниками садів та городів є *зелена яблунева, бурякова* і *біла коренева попелиці*. За умови масового розмноження дрібні попелиці, які завбільшки близько 1 мм, можуть зашкодити культурним рослинам, спричинюючи скручування листків та пригнічення росту рослин.

Щитівки — окрема група рівнокрилих. Їх можна вважати незвичайними серед комах, бо самки щитівок є єдиними наземними тваринами, які ведуть нерухомий спосіб життя. Вони присмоктуються до молодої кори або листків рослин, висмоктуючи з них сік. При цьому комахи перестають рухатися і вкриваються щитком. Вони виглядають не як тварини, а нагадують нарости або дрібні лусочки на гілках чи листках рослин. Самці щитівок мають ноги й крила, але не мають рота. За життя вони встигають лише знайти самку для парування, а після запліднення гинуть. Личинки щитівок активно розселяються на інших рослинах за допомогою шести ніг. Рослина, на якій у величезній кількості з'явилися щитівки, всихає. Особливо небезпечні вони для оранжерейних та кімнатних рослин.



Мал. 62. Ряд Воші: воша головна.

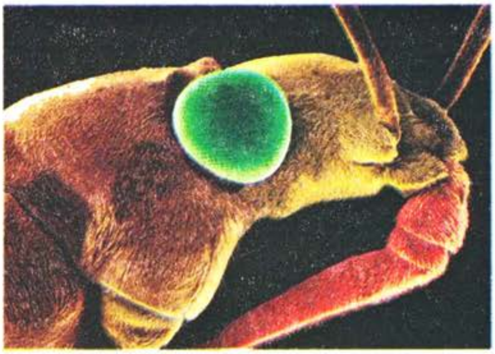
Для боротьби з шкідливими комахами, поширення яких часом стає стихійним лихом, використовують їхніх природних ворогів: різноманітних комах-хижаків чи комах-паразитів, які поїдають шкідників або паразитують в їх тілі. Такий спосіб обмеження кількості шкідників належить до **біологічних методів боротьби.**

Ряд Воші об'єднує близько 150 видів дуже дрібних паразитичних комах, які живляться кров'ю ссавців. Вони не мають крил, тому все своє життя проводять на тілі хазяїна. Розвиток у вошей відбувається швидко — увесь життєвий цикл становить 16 діб. На тілі людини можуть паразитувати *воша головна* (мал. 62) і *воша одежна*. Воші переносять збудників дуже небезпечних хвороб.

Ряд Напівтвердокрилі, або ***Клопи.*** До цього ряду належать комахи, що зовні нагадують жуків,



1



2

Мал. 63. Ряд Напівтвердокрилі, або Клопи:
1 — клоп італійський; 2 — голова водомірки.

але відрізняються від них тим, що їх надкрила не такі тверді, а ротові органи мають вигляд хоботка і пристосовані для приймання рідкої поживи. (*Пригадай, у жуків гризучий ротовий апарат.*) Ряд Клопи об'єднує 30 000 видів комах, серед них клоп-солдатик, наукова назва якого *червоноклоп безкрилий, клоп італійський* (мал. 63), шкідник посівів зернових — *черепашка шкідлива* і дуже неприємний для людини паразит — *постільний клоп*.

Багато видів клопів усе життя проводять у воді. Це схожий на бурий сухий листочок, що затонув у воді, *водяний скорпіон* і *ранатра* — велика комаха, яка нагадує суху паличку. У воді живе також *клоп-гладун*, відомий тим, що плаває під водою догори черевцем і боляче кусається. Задні плавальні ноги гладуна вкриті волосинками. До ряду Клопи належить і *клоп-водомірка*, що швидко бігає по поверхні води (мал. 63).

Усі водяні клопи — хижаки, які живляться дрібними тваринами і навіть нападають на мальків риб. Розвиток зародка водяного клопа відбувається у водному середовищі, але дихає він киснем повітря, тому яйця комахи мають спеціальні дихальні трубки, що виходять на поверхню води.

Ряди комах з неповним перетворенням здебільшого об'єднують різних за розміром комах, які ведуть найрізноманітніший спосіб життя. Одні з них живляться соком рослин, інші є хижаками, а ще інші — паразитують.

***Терміни і поняття*: ряд Таргани**, види-космополіти, **ряд Прямокрилі, ряд Бабки**, наяда, маска, **ряд Рівнокрилі, біологічні методи боротьби, ряд Воші, ряд Напівтвердокрилі**, або **Клопи**.

Перевір себе. 1. Чим таргани відрізняються від жуків? 2. Яким чином цвіркотять коники? 3. Завдяки яким пристосуванням личинки бабок можуть жити у воді? 4. Що спільного в усіх рівнокрилих комах? 5. Розкажи про особливості розмноження попелиць. 6. Чим щитівки відрізняються від інших комах? 7. У чому полягає суть біологічного методу боротьби з комахами-шкідниками? 8. Чому клопів називають напівтвердокрилими?

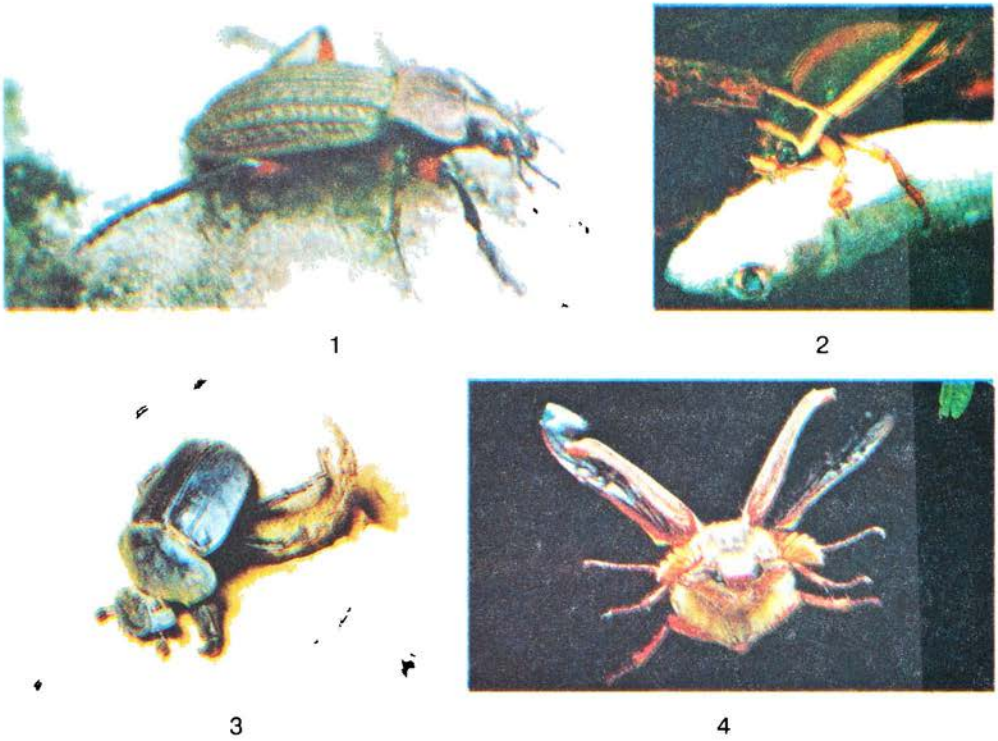
Як ти вважаєш? Чому воші не мають крил?

§ 25. Комахи з повним перетворенням

Ряд Твердокрилі, або ***Жуки***, об'єднує комах, що мають тверді передні крила — надкрила (мал. 64). (*Пригадай будову крил жука-оленя.*) Це найчисленніша група комах (понад 350 000 видів).

Жуки-туруни мають витягнуте струнке тіло завдовжки від 1 до 80 міліметрів. Вони швидко бігають. Туруни — здебільшого хижаки. Великих жуків — *туруна польового* (мал. 64) та *туруна лісового* можна побачити на городі або в лісі. Серед турунів багато рідкісних і навіть зникаючих видів, а *кримський слимакоїд* і *красотіл пахучий* занесені до Червоної книги України. На півдні нашої країни поширений невеликий за розміром *жук-бомбардир*, який має яскраве забарвлення. Відчувши небезпеку, він повертає черевце в бік ворога і вистрілює в нього струменем ядучої рідини з відразливим запахом.

Жуки-плавунці живуть у водоймах з прісною водою. Вони добре плавають під водою, а дихають, як і всі жуки, дихальцями, час від часу встромлюючи задній кінець свого тіла з води. Розвиток личинок плавунців відбувається також у воді. І дорослі жуки, й личинки — хижаки. Великі за розміром жуки нападають навіть на мальків риб та пуголовків. Звичайний вид плавунців — *плавунець облямований* завдовжки до 4 см, має зелено-чорну спину, облямовану жовтою смугою (мал. 64).



1 2 3 4

Мал. 64. Ряд Твердокрилі, або Жуки:
1 — турун польовий; 2 — плавунець облямований; 3 — скарабей священний; 4 — травневий хрущ у польоті.

Пластинчастовусі жуки — найбільші за розміром представники цього ряду. Їхня відмітна ознака — наявність вусиків, що нагадують булаву. Ці жуки цікаві тим, що деякі їх види дбають про потомство.

У дібровах України, крім жука-оленя, живе його близький «родич» — *оленець* — дрібний рогач зі слабкими щелепами. Проте здебільшого рогачі живуть у тропічних лісах.

Жуки-гнойовики мають округле й опукле тіло. Вони живляться переважно екскрементами парнокопитних: коней, корів, овець. Жуки заготовляють гній про запас, ліплячи з нього кульки. Відомий представник цієї групи жуків — *скарабей священний* (мал. 64) — живе на півдні України. Його включено до переліку зникаючих видів тварин і занесено до Червоної книги України.

- Чи знаєш ти, чому скарабей священний дістав таку назву? Здатність цього жука ліпити кульки з гною, а потім перекочувати їх на десятки метрів до своєї нірки привернула увагу стародавніх єгиптян. У цьому перекочуванні гнойової кульки вони угледіли символ руху Сонця по небу, а в рогах, що прикрашають голову жука,— подобу сонячних променів. Це й стало причиною обожнення жука. Його зображення єгиптяни вирізáли з напівкоштовних каменів і вважали оберегом.

До пластинчастовусих жуків належать хрущі, які завдають шкоди культурним рослинам, серед них всім відомий *травневий хрущ* (мал. 64). Самка травневого хруща відкладає в ґрунті на глибині 20—30 см близько 70 яєць, з яких за місяць з'являються личинки, що живуть 3—4 роки. На першому році життя вони живляться органічною речовиною, що міститься в ґрунті, а надалі протягом двох-трьох років поїдають корені різних рослин. На третій-четвертий рік личинки заляльковуються, і за місяць з них виходять дорослі жуки, які, перезимувавши в ґрунті, навесні з'являються на поверхні.

Жуки-носороги та бронзівки (серед яких найбільша на Землі комаха — *жук-голіаф* завдовжки понад 10 см) також належать до пластинчастовусих.

Ряд Лускокрилі, або ***Метелики,*** об'єднує комах з чотирма великими крильми, вкритими мікроскопічними **лусочками.** За своїм походженням лусочки — це видозмінені волоски. Пігментація лусочок визначає різноманітність забарвлення крил. Метелики мають специфічний ротовий орган — спірально закручений м'який хоботок. Відомо понад 140 000 видів метеликів.

Яйця метелики відкладають на рослини. Личинка метелика — **гусениця,** за формою нагадує кільчастого черв'яка. Її тіло складається з голови, 3 грудних і 10 черевних сегментів. У гусениці, на відміну від дорослої комахи, гризучий ротовий апарат. Окрім трьох пар **грудних ніжок,** гусениця має 2—5 пар несправжніх черевних ніжок.

Метеликів, що пурхають удень, називають **денними метеликами.** Усі вони мають вусики з потовщеннями на кінцях. Звичайними представниками фауни України є такі денні метелики: *адмірал, кропив'янка, павичеве око, білан капустяний, лимонниця, голуб'янка ікар, вічко квіткове.* Чимало видів денних метеликів стають рідкісними. Це, наприклад, великі метелики-косатці: *аполлон, подалірій, махаон.*

Нічні метелики літають у сутінках і в темряві. Їх забарвлення не таке яскраве, як у денних метеликів, натомість вони різноманітніші за



1 2 3

Мал. 65. Забарвлення метеликів:
1 — захисне (у бражника); 2 — застережне (у пістрявки); 3 — мімікрія (у склівки).

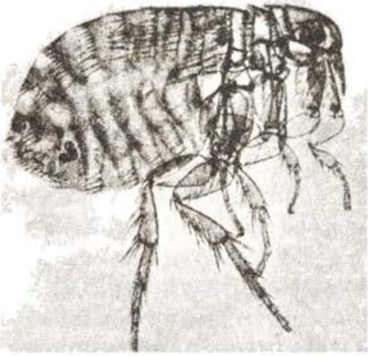
будовою і способом життя. Найчисленніші нічні метелики — совки, які мають товсте черевце і абстрактний малюнок на крилах. На території нашої країни поширені *озима, капустяна* і *соснова совки*. До совок належить рідкісний великий метелик — *червона орденська стрічка*, який дістав свою назву через яскраві червоні смуги на задніх крилах. Нічними метеликами є також бражники — комахи, що літають найшвидше від усіх інших. Бражники живляться на льоту: вони наче застигають у повітрі над нічною квіткою, до якої підлетіли, і за допомогою хоботка п'ють її нектар. Вісім видів цих комах занесено до Червоної книги України як рідкісні й зникаючі. Найвідоміший вид бражників — *мертва голова*. Походження цієї назви пояснюється тим, що на черевці в метелика можна помітити малюнок, який нагадує зловісний знак піратів — «череп та кістки».

Чому денні метелики мають таке яскраве забарвлення? Адже через нього їх надто легко помітити вдень, до того ж здебільшого вони великі, літають повільно, у них чимало ворогів. Остаточної відповіді на це запитання немає й досі. Можливо, завдяки строкатим крилам метелики одного виду пізнають один одного на великій відстані. Оскільки найяскравіші цяточки і візерунки розташовані на внутрішньому боці крил, вони добре помітні під час польоту. Зовнішній бік крил найчастіше має темний колір, тому, коли метелик відпочиває, склавши крила, то стає непомітним. Таке забарвлення називають **захисним** (мал. 65).

У тілі деяких метеликів накопичуються їдкі й отруйні речовини, що містяться у рослинах, якими вони живляться, тому жоден птах не їсть цих комах. Звичайно такі метелики мають дуже яскраве забарвлення, яке неначе застерігає: «Не чіпай мене!» Таке забарвлення називається **застережним** (мал. 65). Цікаво, що ці метелики літають дуже повільно, бо їм не властиве відчуття небезпеки.

Метеликам притаманний ще один вид захисного пристосування — **мімікрія** (мал. 65). Це маскування, за якого деякі неотруйні і незахищені комахи наслідують забарвлення або взагалі прибирають особливі загрозливі пози, удаючи отруйних чи хижих комах. Наприклад, *метелик-склівка*, крила якого не мають лусочок, маскується під жалких комах — ос та шершнів.

Ряд Блохи. До цього ряду належать дуже дрібні кровосисні паразитичні комахи, що живуть у волосяному або пір'яному покриві тварин-

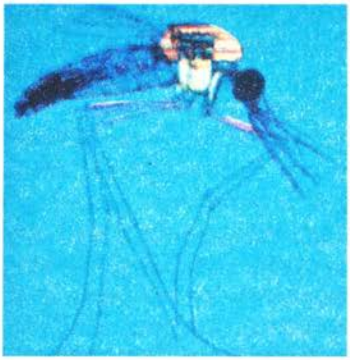


Мал. 66. Ряд Блохи: блоха собача.

хазяїв. Внаслідок паразитичного способу життя вони втратили крила. Личинки бліх червоподібні, живляться різними органічними рештками, як сапротрофи. Лише після повного метаморфозу дорослі блохи починають паразитувати на тілі хазяїна, де й розмножуються. Представниками ряду є *блоха людська, блоха собача* (мал. 66), *блоха пацюкова*, які паразитують відповідно на тілі людини, собаки або пацюка.

Ряд Двокрилі об'єднує комах, що мають лише два передніх прозорих крила і рот у вигляді хоботка. (*Пригадай, скільки крил звичайно має комаха.*) Задня пара крил недорозвинена і перетворилася на **дзижчальця** — саме вони видають наближення комарів та мух настирливим «писком» або «дзвенінням». Ряд налічує близько 85 000 видів комах і поділяється на дві групи: комарі та мухи.

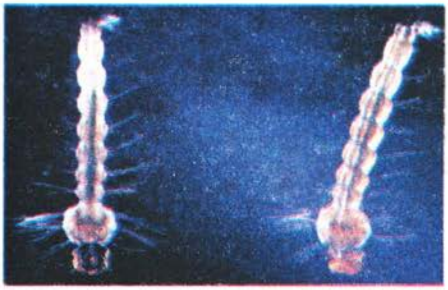
Комарі — це двокрилі комахи з довгими перистими вусами, тонким тілом і довгими ногами (мал. 67). Розвиток личинок комарів відбувається у воді.



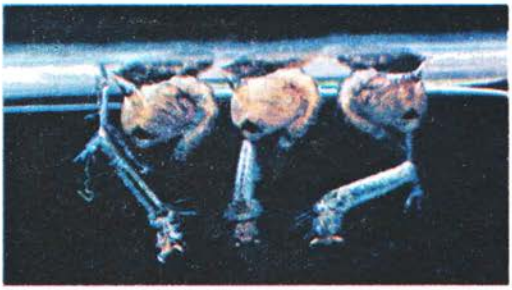
1



2



3



4

Мал. 67. Ряд Двокрилі (комарі):
1 — малярійний комар; 2 — комар-піскун, його личинки (3) та лялечки (4).

Самка *малярійного комара* відкладає яйця безпосередньо на поверхню води. За кілька днів з яйця з'являється личинка, яка чіпляється за поверхневу плівку води спеціальними волосинками і весь час висить біля поверхні водойми. Личинка дихає, поглинаючи кисень повітря за допомогою дихалець. У разі небезпеки личинка пірнає, але вона не може перебувати під водою без повітря, тому відразу після занурення швидкими рухами, перекидаючись у воді, піднімається на поверхню. Личинка комара розвивається протягом місяця і за цей час вісім раз линяє. Лялечка комара своєрідна: це рухлива істота, що складається з голови і хвостика.

Малярійні комарі живляться соком рослин, лише самки в період розмноження повинні насмоктатися крові, щоб визріли їх яйця. Самка може відкладати яйця кілька разів, і щоразу вона має одержати нову порцію крові. Звичайний *комар-піскун*, який докучає нам своїми уколами, не переносить збудника малярії.

Мошки та мокреці — також кровосисні комахи. Ці крихітні горбаті комарики, довжина тіла яких близько 3 мм, здатні проникати крізь одяг і кусати жертву. Під час укусу вони вводять до ранки слину, що спричинює сильне подразнення на шкірі. Тому укус цих комах болючіший, ніж укус комарів.

До комарів належать і беззахисні двокрилі — дзвінці. Тихими літніми ночами вони рояться над поверхнею водойм і дзвінко дзижчать (звідки й назва). Дзвінці не мають ротового апарату, а тому живуть лише 2—3 дні: паруються, відкладають яйця і вмирають.

Галиці — найдрібніші комарики зі слабенькими крильцями. Їх личинки живуть у тканинах рослин або в рештках рослин, що гниють. Личинки виділяють специфічні речовини, які спричинюють утворення галів, що стають своєрідними «будиночками» для личинок.

Мухи — це двокрилі комахи з короткими вусиками, товстим черевцем, великими очима і ротовим наростом у вигляді хоботка (мал. 68). Розвиток мух може відбуватися у воді, у рослинних і тваринних рештках і навіть всередині тіла інших видів тварин. Личинки справжніх мух не мають голови й кінцівок, вони цілком занурені в готову їжу, і їм не доводиться шукати собі поживу. При цьому вони випускають травні соки, які розчиняють їжу, а потім ротом всмоктують поживні речовини. До цієї групи належать: *хатня муха*, личинки якої на останніх стадіях розвитку стають хижаками і поїдають личинок інших мух; *жигалка осіння* —



1 2 3

Мал. 68. Ряд Двокрилі (мухи):
1 — хатня муха; 2 — фасеткові очі ґедзя; 3 — муха-цеце.

мушка, яка живиться кров'ю і боляче кусає; *муха-цеце* — переносник збудника трипаносомозу; *цибульна* і *капустяна мухи*, личинки яких ушкоджують корені і стебла рослин.

Окрему групу мух складають ґедзі. Їх личинки розвиваються у воді. Поширена думка, що ґедзі — справжні кровопивці. Проте кровосисними стають лише самки в період розмноження (так само, як самки справжніх комарів), а самці й статевонезрілі самки живляться нектаром квітів.

Трапляється, що ґедзів плутають з оводами, хоча вони різняться за будовою і способом життя. Дорослі оводи небезпечні тим, що відкладають яйця, з яких виходять личинки, що живуть паразитами в організмі крупних ссавців. Личинки одних видів живуть під шкірою, інших — у шлунку, а є й такі, що живуть у носоглотці тварин.

Ряди Твердокрилі, або **Жуки**; **Лускокрилі**, або **Метелики**; **Блохи**, **Двокрилі об'єднують численні групи комах з повним перетворенням.**

Терміни і поняття: **ряд Твердокрилі**, або **Жуки**; **ряд Лускокрилі**, або **Метелики**; лусочка, **гусениця**, грудні ніжки, денні метелики, нічні метелики, **забарвлення захисне, застережне, мімікрія**, **ряд Блохи**, **ряд Двокрилі**, дзижчальця.

Перевір себе. 1. Скільки крил має жук? 2. Чому метеликів називають лускокрилими? 3. Що таке захисне і застережне забарвлення та мімікрія? 4. Чим гусениця відрізняється від личинки жука? 5. Чим комарі відрізняються від мух? 6. Чому серед двокрилих кров'ю живляться лише самки? 7. Які особливості будови личинок мух?

Як ти вважаєш? Які ознаки вказують на те, що двокрилі — найдосконаліші комахи?

§ 26. Соціальні комахи

Комах, що живуть великими **родинами**, називають **соціальними**. Членів родини соціальних комах поділяють на дві групи: самців і самок, які виконують функцію розмноження, і **робітників**, що не беруть участі в розмноженні, а спільно виконують усі роботи з підтримки життя родини й охороняють особин першої групи. Утворюють родини лише представники двох рядів: Перетинчастокрилі і Терміти.

Ряд Перетинчастокрилі об'єднує комах з повним перетворенням, які мають по дві пари прозорих крилець, що зрослися (мал. 69). Ще однією особливістю перетинчастокрилих є те, що самці з'являються на світ лише з незапліднених яєць. Ряд Перетинчастокрилі налічує близько 90 000 видів комах.

- До перетинчастокрилих комах, котрі не утворюють родин, належать наїзники. Дорослі особини живляться пилком, нектаром, соками рослин або солодкими виділеннями попелиць. Личинки наїзників — паразити. Чимало наїзників перед відкладанням яєць жалом паралізують майбутню жертву. Аби відкласти яйця, комаха сідає на свою жертву, наче мініатюрний жокей на коня (цим і пояснюється назва «наїзник»), вигинає черевце і проколює покриви здобичі. Незабаром з яєць з'являються личинки, які поїдають живцем свого хазяїна. Цікаво, що великі наїзники, які відкладають яйця в тілі гусені або попелиць, і самі стають жертвами дрібних наїзників, а ті, в свою чергу, є



1



2



3



4

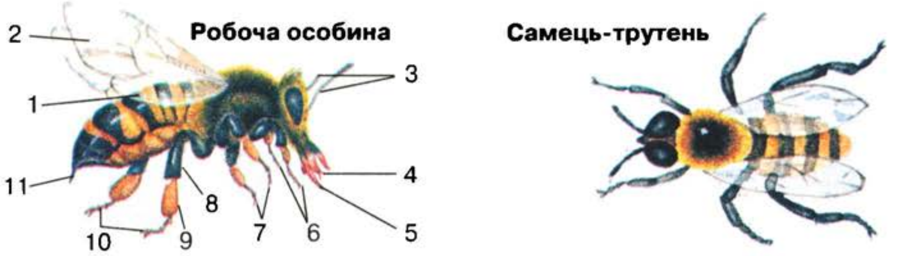
Мал. 69. Ряд Перетинчастокрилі:
1 — самка наїзника, що відкладає яйця; 2 — джміль земляний; 3 — шершень;
4 — гніздо паперової оси.

здобиччю для ще дрібніших, яких атакують зовсім мікроскопічні наїзники (завдовжки близько міліметра). Отака жахлива піраміда існує в світі наїзників.

Найрозвиненіші перетинчастокрилі — **жалкі комахи:** о с и, б д ж о л и, м у р а ш к и. Всі вони дбають про своє потомство.

О с и — і соціальні, й одиночні комахи. Вони вигодовують личинок тваринною їжею, яку добувають, паралізуючи своїх жертв за допомогою жала. Дорослі оси живляться нектаром рослин або виділеннями попелиць. Гнізда вони будують зі своєрідного напівфабрикату паперу: щелепами відгризають маленькі волоконця деревини, зволожують їх слиною й перетирають.

Життєвий цикл родини *лісової оси*, поширеної в лісах України, такий. Навесні зі сховища — якоїсь тріщини в деревині — вилітає самка. У зручному місці вона влаштовує гніздо, що звисає зі стелі сховища і складається з кількох комірок. У кожну комірку самка відкладає по яйцю, з якого з'являється личинка. Самка вигодовує личинок пережованими комахами. Вона приносить їм їжу, неначе пташка, що годує пташенят. Личинки заляльковуються, а після стадії лялечки перетворюються на робітників. Тепер вони самі влаштовують гнізда та дбають про нових личинок. Крім того, робітники годують самку, єдиний обов'язок якої —



Мал. 70. Медоносна бджола:
1 — задні крила; 2 — передні крила; 3 — вусики; 4 — губа; 5 — язичок; 6 — перша пара ніг; 7 — друга пара ніг; 8 — кошичок; 9 — щіточка; 10 — третя пара ніг; 11 — жало.

відкладати яйця. Робітники — теж самки, але вони не беруть участі в процесі розмноження. Зовні самки-робітники не відрізняються від самки-**цариці** і після її загибелі здатні самі відкладати яйця. Протягом літа кількість особин у гнізді зростає, родина збільшується. Наприкінці літа з яєць з'являються не робітники, а повноцінні самки й самці, що паруються. Потім самці вмирають, а самки ховаються до весни. З настанням зими в гнізді «розігрується справжня трагедія»: стара самка і робітники вбивають усіх личинок та лялечок, що не встигли розвинутися, а далі й самі вмирають.

Шершні — це великі оси, які надзвичайно боляче жалять. Своє гніздо вони влаштовують у дуплах дерев. Як будівельний матеріал для гнізда використовують не деревину, а кору гілок молодих беріз. Личинок вигодовують комахами, у тому числі й медоносними бджолами.

Бджоли. *Медоносна бджола* — один з небагатьох видів комах, яких людина одомашнила (мал. 70). Бджолина родина складається з **матки** (цариці), робітників (недорозвинених самок, які, на відміну від ос, не здатні до розмноження) і самців-**трутнів**. Після спарювання трутнів не пускають у вулики, тому вони гинуть або бджоли-робітники їх вбивають. Личинки бджіл розвиваються у воскових комірках, з яких бджоли вибудовують спеціальні ряди — **стільники**.

- Чи знаєш ти, що для вироблення 1 кг меду бджола приносить до вулика 150 000 порцій нектару зі 100 000 000 квіток, долаючи при цьому відстань до 300 000 км? Цього достатньо, аби 5 раз обігнути земну кулю по екватору.

Молоді бджоли-робітники виконують різноманітну роботу: чистять комірки стільників, вигодовують личинок, матку, будують стільники, а потім починають збирати пилок та нектар з квіток.

У нові місця бджоли переселяються родинами, що називаються **роями** і складаються з матки і робітників.

- Бджоли — надзвичайно корисні комахи. По-перше, вони дають мед — смачний і поживний продукт. По-друге, зі стільників дістають віск, який використовують для виготовлення лаків і фарб, а також в електротехнічній промисловості. По-третє, ці комахи продукують бджолиний клей, або прополіс, який має протимікробну дію, сприяє загоюванню ран. До складу прополісу входять смолисті речовини, віск, пилок тощо. Бджоли використовують прополіс для замазування щілинок у стінках вуликів, а людина — у медицині. Проте найголовніше — бджоли запилюють рослини.

Джмелі — це, по суті, великі бджоли. Вони ведуть соціальний спосіб життя. Свої гнізда влаштовують у затишних місцях. Ранньої весни поодинокі самки літають низько над землею, відшукуючи місце для заснування нової родини — щілину або якусь нірку в землі. Гніздо джмеля кулеподібне і складається з кількох комірок. В одній комірці розвиваються личинки, а в інших містяться запаси меду. Розвиток личинок триває 20—30 днів. З лялечок виходять особини-робітники, значно менші за розмірами, ніж матка. Після загибелі цариці робітники здатні розмножуватися.

Джмелі — одна з найвразливіших груп комах. У багатьох країнах Європи за вилов лише одного джмеля стягується чималий штраф. Проте, незважаючи на охоронні заходи, багато видів цих корисних волохатих комах, що нагадують плюшевих ведмедиків, уже практично зникло. Із 38 видів джмелів, що живуть на території нашої країни, особливої охорони потребують 10 видів.

- Чи знаєш ти, що в світі комах трапляються джмелі-«зозулі», що відкладають яйця у вільні комірки гнізд інших видів джмелів? Оскільки всі джмелі надзвичайно схожі, то до личинок, які з'явилися з чужих яєць, господарі гнізд ставляться, як до власних.

Мурашки — також соціальні комахи. Особливістю їхньої будови є наявність тонкого рухомого стебельця, що з'єднує груди і черевце. Мурашки — переважно хижаки, що нападають на дрібних тварин. Проте трапляються й такі, що живляться виділеннями попелиць, нектаром квітів, грибами та насінням рослин. Живуть у гніздах (мурашниках) великими родинами. Родина мурашок, як і бджолина, складається з самки-цариці, недорозвинених самок-робітників і самців, котрі гинуть після періоду розмноження. Кожна мурашина родина походить від однієї цариці. Цариця відкладає безліч яєць, з яких з'являються мурашки-робітники. Вони обслуговують царицю, добувають їжу, охороняють її, будують і захищають гніздо, доглядають личинок і лялечок. Доти, доки не з'являться перші робітники, цариця беззахисна, тому чимало самок гине, не встигаючи залишити потомства. Внаслідок цього деякі види мурашок виробили захисну реакцію, що дістала назву **соціальний паразитизм**. До таких хитрих пристосуванців належить *руда лісова мурашка* — звичайний вид наших лісів. Самка після запліднення забирається в якийсь мурашник, вбиває царицю і починає використовувати чужих робітників, поки не з'являться власні. Але найцікавішим у суспільному житті мурашок є «рабовласництво», коли мурашки одного виду учиняють напади на гніздо мурашок іншого виду, крадуть їхніх лялечок, а робітників, що виходять з них, використовують як «рабів». У тропіках живуть мурашки-воїни, які взагалі не спроможні існувати без «рабів». Ці мурашки мають міцні вигнуті щелепи, якими можуть лише вражати супротивників, а от добувати їжу чи будувати мурашник аж ніяк не здатні.

- Терміти належать до комах з неповним метаморфозом. За способом життя і особливостями зовнішньої будови вони подібні до мурашок, їх часто так і називають — «білі мурашки». Терміти живуть численними родинами у ґрунті або деревині і майже не з'являються на поверхні. Вони споруджують величезні конусоподібні будівлі, схожі на мурашники, де живуть мільйони

особин. Колонії термітів складаються з крилатих самців, матки (цариці) і робітників. Найбільші за розміром особини-робітники стають солдатами, вони мають міцні щелепи, тому їхнє призначення — охороняти гніздо. Решта робітників добувають корм для солдатів і матки, які не спроможні самостійно годуватися. Літати здатні лише самці й цариці, але після шлюбного льоту самці гинуть, а запліднена самка втрачає крила і починає відкладати яйця. На території України в степовій зоні живуть терміти лише одного виду — *світлобоязкі терміти*.

Соціальні комахи утворюють родини, що складаються із самців і самок, здатних розмножуватися, та особин-робітників, які їх обслуговують. Такий розподіл особин за функціями — особливе явище в світі тварин.

***Терміни і поняття*: соціальні комахи, родина, робітники, ряд Перетинчастокрилі**, жалкі комахи, **цариця, матка, трутень**, стільники, **рій**, соціальний паразитизм.

Перевір себе. 1. Яких комах називають одиночними, а яких — соціальними? 2. Які відмітні риси перетинчастокрилих комах? 3. Опиши життєвий цикл родини лісової оси. 4. Чим відрізняється життя бджолиної родини від життя родини ос? 5. Як утворюється мурашина родина?

Як ти вважаєш? Чому в комах виникла соціальність?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй одну тварину з кожного класу типу Членистоногі. Який з класів найпрогресивніший? Доведи свою думку.

Характеристика тварини	Ракоподібні	Павукоподібні	Комахи
Тип симетрії			
Покриви			
Порожнина тіла			
Опорний апарат			
Руховий апарат			
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Нервова система			
Органи чуття			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. До типу Членистоногі належать тварини, що мають такі особливості будови: а) шкірно-м'язовий мішок; б) почленовані кінцівки; в) хітиновий покрив; г) замкнену кровоносну систему; ґ) зябра; д) кутикулу; е) сегментоване тіло.

2. Ракоподібні — це тварини, що мають: а) дві пари вусиків; б) первинну порожнину тіла; в) плавці; г) зябра; ґ) двогіллясті ходильні кінцівки; д) головогруди; е) трахеї.

3. Павукоподібні відрізняються від ракоподібних наявністю: а) хеліцер; б) легеневих мішків; в) шкірно-мускульного мішка; г) фасеткових очей; ґ) отруйних залоз.

4. Комахи — це тварини, що мають: а) три пари ніг; б) легені; в) щільний хітиновий покрив; г) чіткий розподіл на голову, груди та черевце; ґ) крила; д) замкнену кровоносну систему.

5. Комахи здатні постійно жити: а) у прісній воді; б) на поверхні ґрунту; в) на тілі тварини; г) у ґрунті; ґ) всередині тіла ссавця; д) у деревині; е) у морській воді.

6. Комахи, що є паразитами тварин: а) іксодові кліщі; б) воші; в) коростяні кліщі; г) оводи; ґ) блохи; д) каракурти.

7. До комах з повним перетворенням належать представники рядів: а) Перетинчастокрилі; б) Рівнокрилі; в) Двокрилі; г) Бабки; ґ) Таргани; д) Кліщі; е) Блохи; є) Воші; ж) Жуки; з) Метелики.

Лабораторна робота № 5

Тема. Вивчення ознак пристосування до середовища існування у зовнішній будові ракоподібних.

Мета. Вивчити зовнішню будову річкового рака і виявити ознаки, які б підтвердили його пристосованість саме до водного середовища.

Обладнання: сухий препарат рака, лупа.

Хід роботи

1. Розглянь передній відділ тіла рака. Чому цей відділ називають головогрудьми? Які придатки містяться на головогрудях? Знайди щелеповий апарат рака. З яких частин він складається?
2. Поклади рака черевцем догори. З'ясуй, до якої частини тіла прикріплюються ходильні кінцівки та клешні. Уважно розглянь черевце. Скільки черевних ніг у рака? Зверни увагу на будову кінцівок. Як ти думаєш, чому ноги рака складаються з члеників?
3. Схарактеризуй тварин класу Ракоподібні. Зроби висновок: які ознаки найпереконливіше доводять, що рак — мешканець водного середовища. Висновок запиши в зошит.

Лабораторна робота № 6

Тема. Вивчення ознак пристосування комах до середовища існування у зовнішній будові.

Мета. Вивчити будову тіла травневого хруща та її особливості і виявити ознаки, які б підтвердили його пристосованість саме до сухопутного способу життя.

Обладнання: лупа, фіксовані препарати травневих хрущів, препарувальна голка.

Хід роботи

1. Розглянь, зі скількох відділів складається тіло хруща. Які придатки містяться на кожному з відділів тіла хруща?
2. Скільки вусиків на голові в травневого хруща? Розглянь за допомогою лупи ротовий апарат комахи.

3. Поклади хруща на спину. Скільки в нього ніг? Зі скількох члеників складається нога? Чим вона закінчується? На скільки сегментів поділені груди хруща? До якого сегмента прикріплюються ноги?

4. Трохи підніми надкрила препарувальною голкою і розглянь під ними прозорі крила. Намалюй форму крила і зроби малюнок його жилкування. Опиши будову крила комахи і поясни, навіщо потрібні жилки. Чи є крила хруща його кінцівками?

5. Уважно розглянь черевце і знайди на ньому дихальця. Полічи їх кількість.

6. Зроби висновок про те, які особливості будови є підтвердженням пристосованості травневого хруща до сухопутного способу життя. Запиши висновок у зошит.

Лабораторна робота № 7

Тема. Визначення приналежності комах до певного ряду за допомогою визначальної картки.

Мета. Навчитися визначати приналежність комах до певного ряду.

Обладнання: лупа, фіксовані або засушені препарати комах: тарган рудий (або чорний), турун (або якийсь інший хижий жук), бабка (за вибором), сарана (чи коник), клоп-солдатик, метелик денний (за вибором), ґедзь, оса.

Визначальна картка

Ряд Таргани: 2 пари крил, передні з яких тверді, задні прозорі. Ротовий апарат гризучого типу спрямований униз.

Ряд Прямокрилі: 2 довгих прямих непрозорих крила, довгі ноги, гризучий ротовий апарат, невеликі очі.

Ряд Бабки: 2 пари довгих прозорих крил, великі очі, короткі ноги.

Ряд Напівтвердокрилі, або **Клопи**: 2 пари крил, передні з яких напівтверді, задні прозорі. Ротовий апарат у вигляді короткого хоботка.

Ряд Твердокрилі, або **Жуки**: 2 пари крил, передні з яких тверді, задні прозорі. Ротовий апарат гризучого типу спрямований уперед.

Ряд Лускокрилі, або **Метелики**: 2 пари великих, значно більших за тіло, непрозорих крил, вкритих лусочками, що легко опадають. Невеликі очі, ротовий апарат у вигляді спірально закрученого м'якого хоботка.

Ряд Двокрилі: одна пара коротких прозорих крил, що не перевищують розмір тіла.

Ряд Перетинчастокрилі: 2 пари прозорих крил, що зрослися. Задні крила значно менші від передніх за розміром.

Хід роботи

1. Уважно розглянь 2—3 види запропонованих учителем препаратів комах і визнач, до яких із перелічених у картці рядів належать ці комахи.

2. Запиши висновок у зошит.



ТИП МОЛЮСКИ

У царстві Тварини молюски дістали назву «м'якуни». Проте не думай, що м'які, ніжні й беззахисні молюски не здатні добре «влаштовуватися» в житті. Вони надійно утримують третє місце серед усіх тварин за кількістю видів.

Молюски поширені переважно в морях і океанах — на мілководді і на значній глибині. У солонкуватих та прісних водоймах живе невелика кількість видів молюсків. Деякі види м'якунів пристосувалися до життя на суходолі у вологих місцях. Вони ведуть нічний спосіб життя, а в посушливий період впадають у літню сплячку.

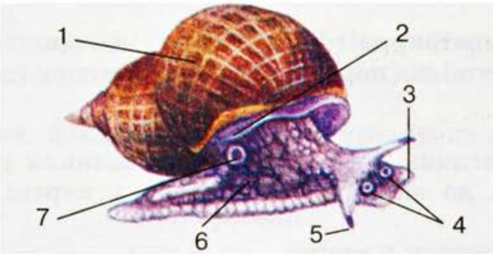
Тип Молюски об'єднує понад 130 000 видів тварин, серед яких добре відомі слимаки — ставковики, котушки, рапани; двостулкові молюски — устриці, гребінці, беззубки; головоногі молюски — кальмари, восьминоги, каракатиці, що є найбільшими і «найрозумнішими» істотами серед безхребетних тварин.

§ 27. Клас Черевоногі молюски

Розглянемо зовнішній вигляд, спосіб життя, будову тіла і системи органів черевоногих молюсків на прикладі *ставковика звичайного*, поширеного в наших прісних водоймах.

Зовнішній вигляд і спосіб життя. Мабуть, ти брав до рук коричневого конусоподібного слимака, виловленого з води під час прогулянки, і бачив гірлянди цих істот, що, наче намистинки, нанизані на стебло латаття. Це і є ставковик. Ставковик звичайний — досить великий слимак завдовжки до 7 см. Його тіло міститься в суцільній черепашці коричневого кольору, закрученій в спіраль на 5—6 обертів за годинниковою стрілкою. Черепашка утворена з вапна, а зовні вкрита рогоподібною речовиною.

Тіло ставковика складається з трьох відділів: голови, **тулуба і ноги** (мал. 71). Голова добре помітна, на ній розташовані рот, очі й щупальця. Тулуб молюска міститься в черепашці і повторює її форму. Нога — не-



Мал. 71. Зовнішній вигляд ставковика:
1 — черепашка; 2 — мантія; 3 — голова; 4 — очі; 5 — щупальце;
6 — нога; 7 — дихальний отвір.

парний м'язовий виріст черевної стінки тіла. Нижня поверхня ноги називається **підошвою.** Завдяки хвилеподібним скороченням м'язів ноги ставковик повільно повзає по дну водойми, по камінню, водяних рослинах і навіть по поверхні води.

- Найчастіше тварини мають симетричну будову: два ока, два вуха, парні кінцівки. А от у дорослого черевоногого молюска відразу і не розбереш, що де: нога лише одна, тіло має асиметричну форму... Проте їхні «діточки» — личинки — за будовою подібні до інших тварин і мають двосторонню симетрію тіла.

Ставковик — ненажерлива всеїдна тварина. Він добуває їжу, зішкрібаючи з ґрунту, каменів і поверхні водяних рослин різноманітні обростання: водорості й дрібних тварин, які на них живуть.

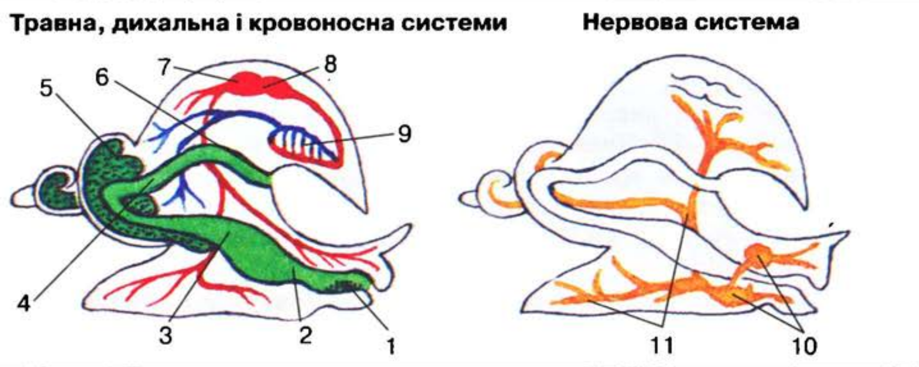
Будова тіла. Передню частину тулуба ставковика оточує складка шкіри — **мантія.** Вільний простір між мантією і тілом молюска — **мантійна порожнина,** яка сполучається отворами з навколишнім середовищем.

Ставковик, як і решта молюсків, має вторинну порожнину тіла. Проміжки між органами заповнені паренхімою.

Травна система. Рот ставковика переходить у глотку, де міститься **тертка** — мускулистий **язик**, вкритий твердими **зубчиками**. За її допомогою равлик зішкрібає поживні речовини з різноманітних поверхонь. Глотка сполучається зі стравоходом, далі розташовані шлунок і кишечник, який закінчується анальним отвором, що відкривається в мантійну порожнину. Ставковик має спеціальну травну залозу — печінку (мал. 72).

Видільна система ставковика представлена спеціальним органом — **ниркою.** Одним кінцем нирка сполучається з порожниною тіла, а іншим — із мантійною порожниною. Таким чином, усі шкідливі речовини, що накопичуються в тілі, виводяться у навколишнє середовище.

Дихальна система молюсків добре розвинена. Незважаючи на водний спосіб життя, ставковик дихає киснем повітря. Він час від часу піднімається до поверхні води і крізь дихальний отвір набирає повітря, яке потрапляє в особливу кишеню мантії — легеню. Її стінки багаті на кровоносні судини, тому в легені відбувається збагачення крові киснем і виведення з неї вуглекислого газу (мал. 72).



Мал. 72. Системи внутрішніх органів ставковика:
1 — тертка; 2 — стравохід; 3 — шлунок; 4 — кишечник; 5 — печінка; 6 — анальний отвір; 7— шлуночок; 8 — передсердя; 9 — легеня; 10 — нервове кільце; 11 — нерви.

- Усім любителям акваріумів, звичайно, відомий молюск *ампулярія*. Це істота, органи дихання якої є напівзябрами, напівлегенями.

Кровоносна система. Завдяки роботі спеціального органа — серця — по кровоносних судинах, які пронизують усе тіло молюска, циркулює безбарвна гемолімфа. Кровоносна система ставковика незамкнена. Це означає, що гемолімфа із судин виливається безпосередньо в проміжки між органами, омиває їх, віддаючи кисень і поживні речовини, далі знову збирається в судинах, якими рухається до легені, а потім — до серця. Серце ставковика складається з двох камер: **передсердя** та **шлуночка.** Передсердя приймає гемолімфу із судин і, скорочуючись, проштовхує її в шлуночок, який, пульсуючи, жене гемолімфу по всьому тілу (мал. 72). (*Пригадай, як побудована кровоносна система кільчастих червів.*)

Нервова система ставковика (мал. 72) добре розвинена і представлена кількома гангліями. Особливого значення набувають навкологлоткові ганглії, які виконують функцію головного мозку. Від них відходять відростки, що розгалужуються по всьому тілу.

Органи чуття ставковика дещо своєрідні. У просторі він орієнтується завдяки органам дотику і органам, що допомагають визначати наявність хімічних речовин у повітрі й воді. Крім того, ставковик має органи рівноваги і пару очей.

Розмноження і розвиток. Ставковики — гермафродити. Їхня статева залоза продукує як чоловічі, так і жіночі статеві клітини. Самозапліднення в молюсків не спостерігається. Кожен ставковик одночасно є самцем і самкою, а тому стає «батьком» одних «діточок» і «матір'ю» — інших.

Після парування ставковик відкладає до 200 **яєць.** Кладка має вигляд шнурів, що складаються з драглистої речовини, завдяки якій яйця прикріплюються до водяних рослин. Розвиток у ставковика прямий: з яєць відразу виходять маленькі молюски, схожі на дорослих особин. Вони швидко ростуть і у віці 6—7 місяців стають статевозрілими. Тривалість життя ставковика — близько 2 років.

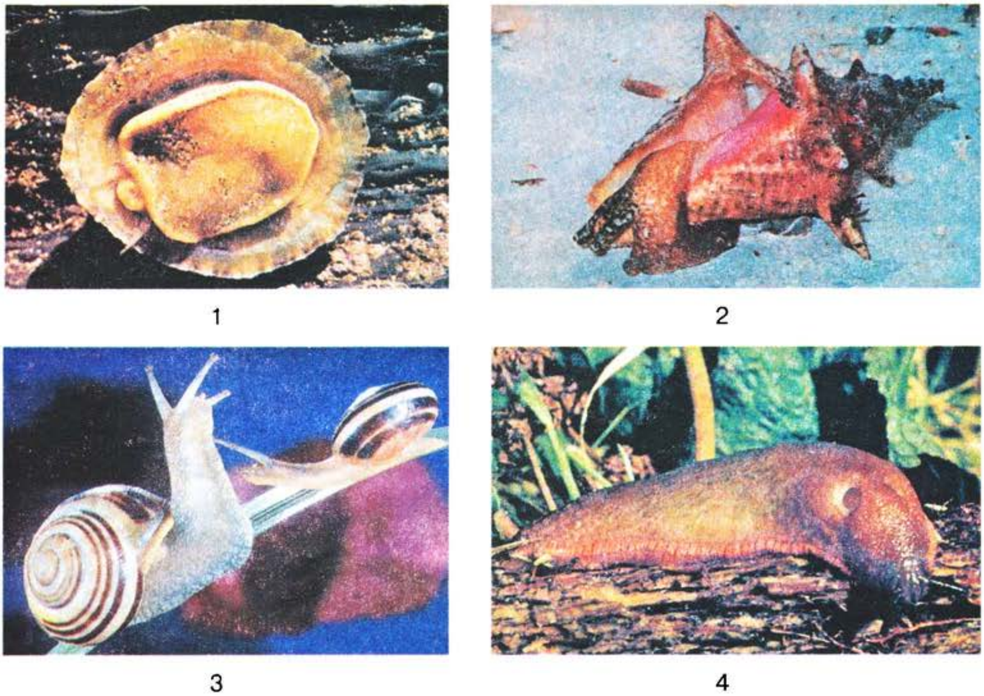
Різноманітність черевоногих молюсків. Слимаки — найчисленніший за видами клас м'якунів, що налічує близько 100 000 видів. Їх можна поділити на дві групи.

До першої групи належать молюски, що мають зябра і дихають киснем, розчиненим у воді; до другої — ті, що мають легені й дихають атмосферним повітрям.

Власники зябер переважають серед видів цього класу. Вони живуть на дні морів і океанів. Деякі черевоногі молюски цієї групи (блюдечка та морські вушка) не мають спірально закрученої черепашки (мал. 73). Проте з ускладненням рівня організації молюсків їх черепашка дедалі більше закручується, як, наприклад, у найкрасивіших рідкісних черевоногих — конусів.

Повзаючи по морському дну, молюски живляться найдрібнішими частинками рослин, дрібними молюсками і червами. Трапляються також черевоногі, що паразитують на тілі морських їжаків.

- Чи знаєш ти, що в деяких народів молюски, наприклад черепашки каурі, і досі виконують функцію грошей або нагород? Отже, чим більше на шиї аборигена Океанії черепашок, тим він багатший, поважніший.



Мал. 73. Черевоногі молюски:
1 — слимак блюдечко; 2 — пурпурний слимак; 3 — слимак садовий;
4 — слизень рудий.

Легеневі молюски живуть у прісній воді й на суходолі. Серед них є рослиноїдні, всеїдні й хижаки.

Молюсків, що мають легені, поділяють на тих, у кого очі розташовані біля основи щупалець, і тих, у кого вони на вершині щупалець. До перших належать водяні слимаки — ставковики та котушки; до других — наземні молюски — *виноградний слимак* та *садовий слимак*, а також слизні — наземні молюски, які не мають черепашки (мал. 73). Слизні ведуть нічний спосіб життя. Вони живляться падаллю, грибами, дрібними круглими червами, рослинами, зокрема овочами та ягодами, завдаючи шкоди сільському господарству. Типовим представником слизнів є *слизень польовий*.

Черевоногі молюски — це найчисленніший клас молюсків. Їм властива асиметрична будова тіла, яке складається з голови, тулуба й ноги. Тулуб міститься в черепашці. Ці молюски живуть переважно на дні морів і океанів, проте є й такі, що пристосувалися до життя в мілких прісних водоймах і навіть на суходолі.

***Терміни і поняття*: тип Молюски, Клас Черевоногі молюски,** тулуб, нога, підошва, **мантія,** мантійна порожнина, тертка, язик, зубчики, **нирка, передсердя, шлуночок.**

Перевір себе. 1. Назви особливості будови молюсків. 2. Чому черевоногі молюски дістали таку назву? 3. У чому полягають особливості травної та видільної систем черевоногих молюсків порівняно з відповідними системами червів?

4. Назви особливості будови кровоносної системи ставковика. 5. Чому молюсків ще називають м'якунами?

Як ти вважаєш? Чому личинки слимаків є двобічносиметричними організмами, а дорослі особини — асиметричні?

§ 28. Клас Двостулкові молюски

Розглянемо зовнішній вигляд, спосіб життя, будову тіла і системи органів двостулкових молюсків на прикладі *беззубки звичайної*.

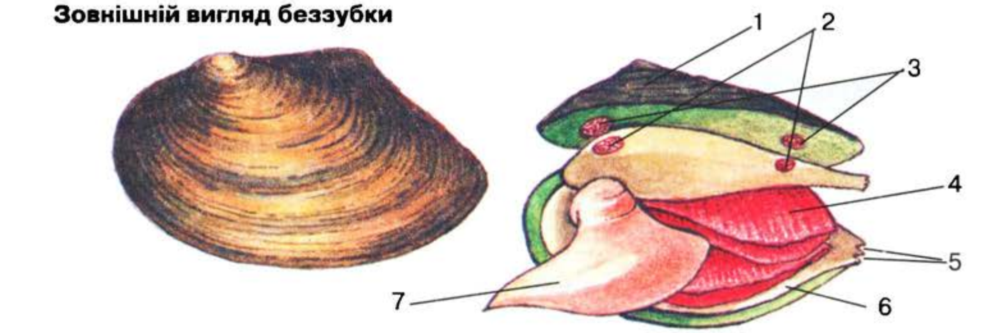
Зовнішній вигляд і спосіб життя. Беззубка має овальну двостулкову черепашку, довжина якої звичайно близько 10 см. Передній кінець черепашки заокруглений, задній — загострений. Її стулки скріплюються на спинному боці спеціальною еластичною зв'язкою. Черепашка має тришарову будову. Зовні вона вкрита шаром рогоподібної органічної речовини, під ним розташований шар вапняку. Цей шар ще називають порцеляновим. Зсередини черепашка вкрита тонким шаром перламутру (мал. 74).

- Усередину тіла двостулкового молюска часом потрапляє піщинка або уламок черепашки. Твердий предмет подразнює молюска, і він починає «одягати» його в шари перламутру. Так утворюється перлина.

Тіло беззубки складається з тулуба й ноги, що має форму клина. (*Пригадай, що являє собою нога черевоногого молюска.*) Тулуб міститься всередині черепашки.

Беззубка живе в ставках, озерах і річкових затонах з чистою, насиченою киснем водою. Молюск наполовину заривається в мул і фільтрує воду крізь мантійну порожнину. В такий спосіб беззубка добуває необхідний для дихання кисень та їжу — різноманітні мікроскопічні організми, що плавають поблизу дна, а також органічні рештки. Пересувається беззубка, просуваючи ногу вперед, закріплюється в ґрунті, а потім підтягує все тіло. Швидкість такого переміщення лише 20—30 см за годину. Виявити цих молюсків у воді можна за борозенками — їхніми слідами на м'якому ґрунті.

Будова тіла. Тіло молюска вкриває мантія, краї якої зрощуються, залишаючи лише невеликі отвори для циркуляції води — **сифони.** Між тілом



Мал. 74. Зовнішня і внутрішня будова беззубки:
1 — черепашка; 2 — пучки м'язів; 3 — відбитки пучків м'язів на черепашці;
4 — зябра; 5 — сифони; 6 — мантія; 7 — нога.



Мал. 75. Системи органів беззубки:
1 — рот; 2 — стравохід; 3 — шлунок; 4 — кишечник; 5 — анальний отвір;
6 — серце; 7 — нервові вузли.

і мантією існує мантійна порожнина, в якій знаходяться нога і пластинчасті зябра. Черепашка беззубки закривається за допомогою спеціальних пучків поперечно розташованих замикаючих м'язів. На внутрішній поверхні порожньої черепашки добре видно сліди їх прикріплення у вигляді округлих плям (мал. 74).

Травна система. У беззубки немає голови, тому немає глотки, язика і тертки. Рот веде до короткого стравоходу, який відкривається в шлунок. Від шлунка відходить середня кишка, що має кілька вигинів і закінчується анальним отвором, який відкривається в мантійну порожнину (мал. 75). Вивідний сифон є начебто другим анальним отвором, крізь який неперетравлені рештки їжі виводяться з мантійної порожнини назовні. Крім того, беззубка має печінку, що виділяє спеціальні речовини, які прискорюють травлення. Їжею беззубки є найдрібніші рештки рослин і тварин, бактерії, які молюск відфільтровує з води крізь мантійну порожнину.

Видільна система складається з двох нирок, які одним кінцем відкриваються в порожнину тіла, а іншим — у мантійну порожнину.

Дихальна система. Беззубка дихає розчиненим у воді киснем за допомогою зябер, які містяться всередині мантійної порожнини.

Кровоносна система незамкнена. Серце трикамерне і складається з двох передсердь і одного шлуночка. До кожного передсердя надходить кров від одного із зябер (мал. 75).

Нервова система представлена трьома парами нервових вузлів, з'єднаних між собою нервовими волокнами (мал. 75).

Органи чуття. Через відсутність голови беззубка не має щупалець і очей. По суті, в неї збереглися лише органи дотику у вигляді різних виростів, розташованих по краю мантії.

- Проте не всім двостулковим молюскам так не пощастило з органами чуття, як беззубці. У деяких, навпаки, очей забагато. І відсутність голови не є тому перешкодою. Окремі види гребінців по краю мантії мають... близько 100 пар очей!

Розмноження і розвиток. Беззубки — роздільностатеві тварини, проте за зовнішнім виглядом розрізнити самців і самок неможливо. Розвиток запліднених яєць відбувається на зябрах материнського організму, де розвиваються личинки. На відміну від нешкідливих батьків, личинки



Мал. 76. Тридакна гігантська.

паразитують у тілі риб. Коли повз молюска пропливає якась риба, він із силою закриває стулки черепашки, виштовхуючи личинок у воду. Личинка за допомогою спеціальної липкої нитки прикріплюється до зябер або плавців риби і паразитує в її тілі. За один-два місяці в тілі риби формується молодий молюск, він виходить назовні й падає на дно.

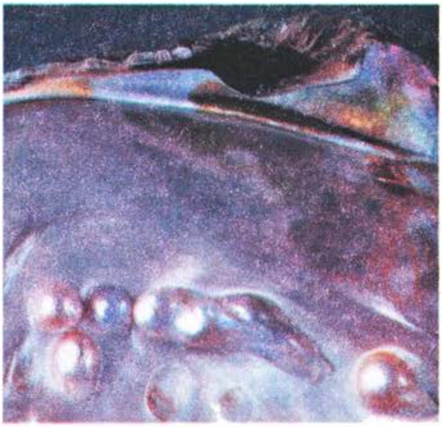
Різноманітність двостулкових молюсків. Загальна кількість видів двостулкових молюсків сягає 30 000. У наших прісних водоймах живе *скойка*, яка дуже схожа на беззубку, але має твердішу та масивнішу черепашку. Один із найдрібніших двостулкових молюсків — *кулька річкова* (від 10 до 25 мм у діаметрі). Цей молюск трапляється в тихих річечках із повільною течією. *Дрейсена*, колись поширена лише у морях, нині живе й у прісних водоймах. Вона веде прикріплений спосіб життя, утворюючи величезні скупчення на підводних предметах. Дрейсена завдає великої шкоди, якщо проникає в труби водопроводу, бо, розростаючись, може закупорити їх. У зоні коралових рифів живе найбільший молюск — *тридакна гігантська* (мал. 76). Довжина її стулок сягає 140 см, а маса — 300 кг.

- Своїми стулками тридакна навіть може затиснути ногу нирця і втопити його. Щоправда, стулки вона закриває дуже повільно, тому спійматися може лише «експериментатор», який навмисно встромить ногу в черепашку грізного молюска.

У теплих морях живе багато їстівних двостулкових молюсків — мідії, устриці, морські гребінці (мал. 77) тощо. Тепер цих цінних молюсків розводять штучно, влаштовуючи для цього на обмілинах спеціальні підводні ферми.



Мал. 77. Очі морського гребінця, що розміщені по краю мантії.



Мал. 78. Різні за розміром перлини в черепашці перлівниці.

З давніх-давен людей приваблюють перлівниці, у черепашках яких міститься щільний перламутровий шар. Їх добувають заради перлів (мал. 78). Морські перлівниці утворюють найякісніші перлини білого, рожевого, чорного кольорів. Серед них інколи трапляються перлини завбільшки з голубине яйце. Перлини прісноводних перлівниць найчастіше дрібні, нерівні, довгасті.

Двостулкові молюски відіграють неабияку роль у природі: вони очищають воду від шкідливих домішок.

Двостулкові молюски — це водні молюски, що мають двобічносиметричне тіло. Їхня черепашка складається з двох стулок, скріплених на спинному боці спеціальною еластичною зв'язкою. Двостулкові мають дві пари пластинчастих зябер. У них немає голови, тому, на відміну від черевоногих, двостулкові позбавлені глотки, язика, очей і щупалець. Вони живляться, фільтруючи воду, як найпримітивніші багатоклітинні тварини.

***Терміни і поняття*: клас Двостулкові молюски, сифони.**

Перевір себе. 1. Які головні ознаки двостулкових молюсків? 2. У чому виявляється відповідність назви беззубки будові та способу її життя? 3. Які особливості будови травної системи беззубки і чим вони пояснюються? 4. Назви відмінності у будові кровоносної системи двостулкових і черевоногих молюсків. 5. Чим різняться життєві цикли беззубки і ставковика?

Як ти вважаєш? Чому беззубка не має головного мозку, а її нервова система простої будови?

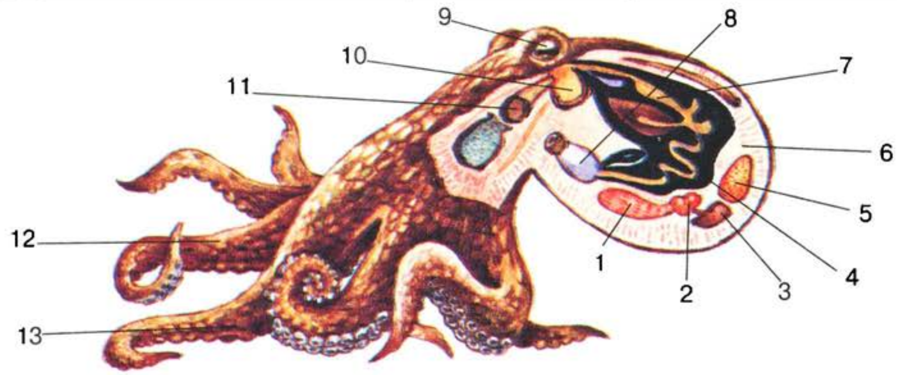
§ 29. Клас Головоногі молюски

Головоногі — найвисокоорганізованіші морські молюски. Це хижаки, що живляться рибою, ракоподібними, дрібними молюсками.

Розглянемо зовнішній вигляд, спосіб життя, будову тіла і системи органів головоногих на прикладі *восьминога звичайного,* якого ще називають спрутом.

Зовнішній вигляд і спосіб життя. Восьминіг — велика істота, його маса сягає 25 кілограмів. Тіло восьминога складається з голови й тулуба (мал. 79). На його голові, навколо рота, розміщені 8 щупалець завдовжки до 3 метрів. Щупальця головоногих — це дуже видозмінена і розщеплена передня частина ноги первісного молюска, від якого походять сучасні головоногі. Щупальця — це так звані «руки» й «ноги» восьминога, за їх допомогою він ловить здобич, влаштовує житло і пересувається по дну. На кожному щупальці розташовані два ряди присосків, на голові — пара великих очей.

Черепашка у восьминога недорозвинена і розташована не зовні, а під шкірою у вигляді хрящових пластинок. Його тулуб огортає мантія. Тіло вкрите шкірою, яка містить спеціальні клітини з **пігментами** — біологічними барвниками. Ці клітини з трьох наявних усередині них кольорів здатні створювати гаму різноманітних відтінків. Усі колірні перетворення можна спостерігати під час подразнювання восьминога.



Мал. 79. Загальний вигляд і будова тіла восьминога:
1 — зябра; 2 — серце; 3 — нирка; 4 — кишка; 5 — статева залоза; 6 — мантія; 7 — шлунок; 8 — сифон; 9 — око; 10 — головний мозок; 11 — роговий дзьоб; 12 — щупальце; 13 — присоски.

- У мистецтві змінювати своє забарвлення немає рівних каракатиці. Вона не лише миттєво міняє відтінки кольору, а й може зробитися смугастою, плямистою або навіть сіро-буро-малиновою з облямівкою.

Восьминіг може крокувати по дну або плавати. Плавання головоногих молюсків доречно назвати польотом, бо воно здійснюється за рахунок реактивної сили. Випорскуючи струмінь води з мантійної порожнини, молюск дістає імпульс, що швидко штовхає його в протилежний бік. Наприклад, найкращі підводні літуни — кальмари — розганяються до 70 км/год і вискакують з води на висоту триповерхового будинку.

Восьминіг — це хижа тварина теплих морів. Він шукає собі надійний притулок на дні: розколину в скелі або водорий у рифі. Проте може й сам влаштувати житло, стягуючи докупи камені, черепашки молюсків або панцирі крабів, яких уполював. Зі своєї «хатинки» він вистромлює двоє довгих щупалець і чатує на здобич. Захопивши тварину щупальцями з присосками, восьминіг убиває її отрутою слинних залоз, а потім подрібнює твердим **роговим дзьобом**. Він легко руйнує панцир найбільшого краба або стулки черепашки молюска.

- Дослідники, які безпосередньо вивчали восьминогів, не вважають їх чудовиськами. На їх думку, це доброзичливі, розумні істоти, яких легко приручити. Відомі випадки, коли спрути звикали до уподобаної людини, впізнавали серед багатьох інших і приязно обіймали її ногу або руку.

Будова тіла. Восьминіг має двобічносиметричну будову тіла. У нього добре розвинений внутрішній скелет, який захищає мозок, підтримує очі й щупальця (мал. 79).

Травна система восьминога доволі розвинена. Рот міститься біля основи щупалець, далі розташована глотка, а в ній — роговий дзьоб і язик з терткою. В глотку відкриваються протоки слинних залоз. Від глотки починається довгий стравохід, який переходить у шлунок, куди відкриваються протоки **травних залоз**. Від шлунка бере початок **тонкий кишечник**, що закінчується задньою кишкою. В неї входять протоки **чорнильного мішка**. Унікальною є здатність головоногих, зокрема й восьминога,

в разі небезпеки утворювати «димову завісу», викидаючи порцію «чорнила». Це допомагає тварині не лише сховатися від ворога, а й на якийсь час позбавляє нападника нюху.

Видільна система складається з чотирьох нирок.

Дихальна система. У мантійній порожнині восьминога міститься пара зябер. Скорочування й розслаблювання м'язів мантії забезпечує постійне надходження води, насиченої киснем.

Кровоносна система. У восьминога лише частина крові виливається в порожнину тіла, а решта постійно циркулює по судинах. Кров восьминога блакитного кольору, бо містить мідь. Тварина має три серця: головне і два додаткових. Головне серце трикамерне і складається з двох передсердь і шлуночка. Воно розганяє кров по всьому організму, а додаткові серця лише проштовхують її крізь зябра.

Нервова система. Мозок восьминога добре розвинений і має зачатки **сірої речовини** — скупчення нервових клітин, які забезпечують складну поведінку і процес мислення. Серед безхребетних тварин восьминогів вважають «інтелектуалами». У них непогана пам'ять, їх досить легко приручити і можна дресирувати.

Органи чуття добре розвинені. Очі восьминога мають складну будову. У нього також розвинені органи рівноваги, дотику, нюху і смаку.

Розмноження і розвиток. Восьминоги — роздільностатеві тварини. Самка відкладає яйця в гнізді, захищеному огорожею з каменів або інших підводних предметів. Вона дуже дбайлива мати: протягом чотирьох місяців охороняє яйця, перебирає і погладжує їх, очищує від будь-якого сміття, неодмінно обливає водою і при цьому нічого не їсть. Більшість самок, виснажених своїми материнськими обов'язками, звичайно гине. Розвиток у восьминогів прямий — з яєць з'являються крихітні тваринки з дуже коротенькими щупальцями.

Різноманітність головоногих молюсків. Цей клас об'єднує близько 650 видів тварин (мал. 80). Примітивний головоногий молюск *наутилус* має багато щупалець. У нього збереглася тверда спірально закручена черепашка. Таку саму черепашку мали давні предки цих молюсків — амоніти, закам'янілі рештки яких легко знайти в завалах каменя-пісковика десь на берегах Дніпра.

Жили амоніти протягом 400 млн років і вимерли 80 млн років тому. Деякі види цих викопних молюсків вирізнялися дивовижними розмірами (близько 3 м у діаметрі).



1 2 3

Мал. 80. Головоногі молюски:
1 — наутилус; 2 — каракатиці; 3 — кальмари.

- Пам'ятаєш, як називався підводний корабель капітана Немо? — «Наутилус». Це слово означає назву головоногого молюска.

До цього класу належать також кальмари і каракатиці. Кальмари — це найрозвинутіші головоногі молюски. Вони мають плавці й 10 щупалець з присосками та **гачками**. Проте найбільше дивують очі кальмарів. В одних вони стирчать угору, нагадуючи телескоп, в інших — висять на стебельцях, а деякі мають асиметричні очі. В такому разі кальмар великим оком дивиться на глибині, де завжди панує темрява, а маленьким — біля поверхні води, бо тут набагато світліше. Трапляються глибоководні кальмари з термоскопічними очима, що здатні сприймати теплові промені. Таких очей не має жодна інша тварина.

- Особливу групу становлять гігантські кальмари, яких у природі понад 10 видів. Протягом багатьох століть побутували легенди про морських чудовиськ розміром з будинок, із величезними очима і довжелезними руками, які спроможні затягти під воду корабель. Лише наприкінці XIX століття напевно встановили факт існування подібної тварини. Найбільший з викинутих хвилями на берег гігантських кальмарів мав масу тіла близько 8 тонн, а щупальця завдовжки до 20 метрів! Своїми щупальцями цей спрут міг би торкнутися вікна шостого поверху.

Головоногі молюски — це найбільш розвинуті безхребетні тварини. Їм притаманні спільні з молюсками інших класів особливості будови: залишки зовнішньої черепашки, мантія, нога, що перетворилася на щупальця.

***Терміни і поняття*: клас Головоногі молюски, пігменти, роговий дзьоб**, травна залоза, тонкий кишечник, чорнильний мішок, **сіра речовина, гачки.**

Перевір себе. 1. Чому головоногі молюски мають таку назву? 2. У чому полягають особливості зовнішнього вигляду восьминога? 3. Як рухається восьминіг? 4. Назви особливості внутрішньої будови восьминога. 5. Яким чином особливості дихальної системи восьминога визначають будову його серця? 6. Як відбувається розвиток восьминога?

Як ти вважаєш? Які особливості будови тіла дають підставу вважати восьминога твариною з розвиненим «інтелектом»?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй кожний з вивчених класів молюсків. Який з них найпрогресивніший? Відповідь обґрунтуй.

Характеристика тварини	Черевоногі	Двостулкові	Головоногі
Тип симетрії Покриви Порожнина тіла Опорний апарат Руховий апарат Травна система Видільна система Дихальна система			

Характеристика тварини	Черевоногі	Двостулкові	Головоногі
Кровоносна система Нервова система Органи чуття Розмноження Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. До типу Молюски належать тварини, що мають такі особливості будови: а) шкірно-м'язовий мішок; б) неподілене на сегменти тіло; в) радіальну симетрію; г) черепашку; ґ) зябра; д) одну ногу; е) мантію.

2. Черевоногі молюски — це тварини, що мають: а) легені; б) первинну порожнину тіла; в) плавці; г) зябра; ґ) суцільну черепашку; д) асиметричне тіло; е) гідроскелет.

3. Двостулкові молюски — це тварини, що мають: а) двокамерне серце; б) двостулкову черепашку; в) зябра; г) сифони; ґ) голову.

4. Головоногі молюски — це тварини, що мають: а) твердий панцир; б) щупальця на голові; в) внутрішній хрящовий скелет; г) плавці; ґ) легені.

5. До двостулкових молюсків належать: а) котушки; б) скойки; в) морські перлівниці; г) тридакни; ґ) слизуни; д) морські блюдечка.

6. Середовище існування головоногих молюсків: а) Світовий океан; б) річки; в) величезні прісні озера; г) вологий ґрунт.

Лабораторна робота № 8

Тема. Загальна будова, спосіб руху і дихання акваріумного молюска ампулярії.

Мета. Провести спостереження за рухом молюска і зробити висновки щодо способу живлення і дихання тварини.

Обладнання: акваріум з молюсками.

Хід роботи

1. Розглянь будову черепашки молюска. Скільки обертів має спіраль черепашки? У який бік вона закручена?
2. Визнач, з якою швидкістю рухається молюск під час живлення. Для цього виміряй відстань, на яку переміщується молюск за 1 хв. Як довести, що молюск живиться під час пересування?
3. За допомогою яких саме м'язових скорочень підошви ноги молюск пересувається?
4. Спостерігай, чи відбуваються м'язові скорочення і які саме, коли за певний період часу молюск підповзає до поверхні води і починає захоплювати повітря за допомогою спеціальної трубки. Скільки саме часу йому потрібно, аби поповнити запаси повітря? Яка особливість будови дихальної системи визначає такий спосіб дихання молюска?
5. Свої висновки запиши в зошит.

Лабораторна робота № 9

Тема. Розпізнавання та порівняння черепашок молюсків.

Мета. Вивчити будову черепашки слимаків та двостулкових молюсків.

Обладнання: колекція молюсків різного виду і віку, пилочка.

Хід роботи

1. Розглянь черепашки трьох видів слимаків (котушки, виноградного чи садового слимака та ставковика). Порівняй будову внутрішньої та зовнішньої поверхні черепашки кожного молюска. Визнач, в який бік закручена спіраль черепашки в котушки, виноградного (чи садового) слимака та ставковика. Скільки обертів робить спіраль черепашки дорослого і молодого молюсків? Як ти вважаєш, чи відповідає кількість обертів черепашки віку молюска? Пилочкою зроби поперечний розтин черепашки. Намалюй схему внутрішньої будови черепашки слимака.

2. Візьми до рук черепашку перлівниці або беззубки. Яким чином дві половинки черепашки з'єднуються одна з одною? Знайди на черепашці місця прикріплення м'язів-замикачів. Порівняй кількість кілець на черепашках різних за розміром молюсків. Полічи кількість шарів і зроби висновок про вік молюсків, яких ти досліджував.

3. Встанови, які з цих видів належать до двостулкових, а який до черевоногих молюсків.

4. Визнач спільні й відмінні ознаки в будові черепашок черевоногих та двостулкових молюсків. Свій висновок запиши у зошит.



ТЕМА 7.
ТИП ХОРДОВІ

Опрацювавши цей розділ, ти дізнаєшся, які тварини належать до типу Хордові, ознайомишся з особливостями їх будови, зрозумієш, чому саме цих тварин вважають найдосконалішими у тваринному світі.

§ 30. Загальна характеристика хордових

Хордові — це тварини з **внутрішнім осьовим скелетом**, основу якого становить **хорда**. Хорда є віссю всього організму і являє собою пружний еластичний стрижень. До неї прикріплюються скелет, м'язи і внутрішні органи.

Усі тварини, що належать до типу Хордові, мають спільні ознаки будови (мал. 81):

— головна опора тіла — хорда, яка тягнеться вздовж усього тіла;

— на спинному боці над хордою проходить **нервова трубка**;

— м'язи розміщуються по боках тіла у вигляді тяжів;

— внутрішні органи (кишечник, який відкривається на передньому кінці тіла ротом і закінчується анальним отвором, травні залози, серце, нирки і статеві органи) містяться в порожнині тіла під осьовим скелетом.

Хордові — це найвисокоорганізованіші представники царства Тварини. Розвинена нервова система хордових тварин забезпечує певну розумову діяльність і складну поведінку, яка у високорозвинених тварин виявляється в піклуванні про потомство, утворенні родинних угруповань, в яких особини одного виду об'єднані певними взаємовідносинами. Вони пересуваються найшвидше від усіх тварин, тому спроможні легко добувати їжу і уникати небезпеки. Завдяки досконалій системі внутрішніх органів представники типу Хордові пристосувалися до різноманітних середовищ існування: на землі, під землею, у воді. Не випадково



Мал. 81. Схема будови хордової тварини:
1 — ротовий отвір; 2 — хорда; 3 — нервова трубка; 4 — анальний отвір; 5 — кишечник; 6 — кровоносні судини; 7 — зябра.

серед багатоклітинних тварин єдиними жителями Антарктиди (континенту, де температура повітря не буває вищою від +1 °С) є саме хордові — птахи та ссавці.

Головною ознакою досконалості хордових тварин є наявність внутрішнього осьового скелета (*пригадай типи скелета*), який забезпечує організму надійну опору, захист і одночасно легкість. Хордові позбавлені необхідності носити важкий панцир, тому вони мають змогу нарощувати масу м'язів, розвивати системи внутрішніх органів і, найголовніше,— нервову систему, яка керує всіма життєвими процесами. Збільшення розмірів головного мозку допомагає хордовим тваринам не лише швидко реагувати на зміни в навколишньому середовищі, тікати від ворогів або добувати їжу, а й засвоювати уроки життя. Завдяки легкості скелета, а також його здатності рости протягом усього життя навіть найменші хордові тварини стають велетами порівняно з найчисленнішою групою безхребетних тварин — комахами. Пічкурі й карасі, миші й жаби, маленькі ящірки й найдрібніші пташки — колібрі порівняно із середніми за розмірами комахами співвідносяться навіть не як слон і людина, а як велетенський динозавр і людина.

Тип Хордові поділяють на два підтипи: **підтип Безчерепні** та **підтип Хребетні**.

До підтипу Безчерепні належать примітивні морські хордові тварини, які утворюють **клас Головохордові**.

Підтип Хребетні об'єднує хордових тварин, що мають скелет голови — **череп**, а їхня хорда перетворюється на **хребет**, що складається з окремих сегментів — **хребців**.

Внутрішній скелет хребетних здебільшого складається з трьох відділів.

Скелет тулуба (осьовий скелет), або хребет, — це видозмінена хорда, її складають кісткові або хрящові структури — хребці, які запобігають механічному ушкодженню нервової трубки.

Скелет голови (череп) — невід'ємний елемент структури скелета усіх хребетних тварин,— складається з великої кількості кісток і хрящів. Череп захищає головний мозок від шкідливих впливів навколишнього середовища.

Скелет кінцівок утворюють **кістки** або **хрящі**, що є опорою кінцівок, а також кістки, за допомогою яких кінцівки прикріплюються до осьового скелета.

Хордові тварини мають внутрішній осьовий скелет, основу якого становить хорда — вісь усього організму.

***Терміни і поняття*: тип Хордові, внутрішній осьовий скелет, хорда, нервова трубка, підтип Безчерепні; підтип Хребетні, клас Головохордові, череп, хребет,** хребці, кістки, хрящі.

Перевір себе. 1. Які тварини належать до типу Хордові? 2. Яка будова тіла хордових? 3. Чому хордові — найвисокорозвинутіші тварини? 4. Чим різняться безчерепні та хребетні тварини? 5. З яких відділів складається скелет хребетних?

Як ти вважаєш? Що спільного у будові скелетів хордових тварин і головоногих молюсків?

§ 31. Підтип Безчерепні. Клас Головохордові

Головохордові — це невеликі морські тварини, скелет яких складає гнучка хрящова хорда — спинна струна, а нервова система представлена нервовою трубкою. Головного мозку і черепа головохордові не мають.



Мал. 82. Загальний вигляд ланцетника.

Розглянемо загальний вигляд, спосіб життя і системи органів головохордових тварин на прикладі *ланцетника звичайного*, що живе в Чорному морі.

Загальний вигляд і спосіб життя. Ланцетник — це невелика (завдовжки 3—6 см) напівпрозора тварина блідо-рожевого кольору (мал. 82). Тіло ланцетника сплющене з боків. Уздовж спини проходить **спинний плавець**, який переходить у хвостовий плавець, що за формою нагадує хірургічний інструмент — ланцет (*тепер ти розумієш походження назви тварини*). На нижньому боці міститься **підхвостовий плавець** (мал. 83), який по боках тіла переходить у **складки**.

- Зовні ланцетник зовсім не схожий на решту представників типу, тому в описі, зробленому 1774 року, його класифікували як молюска і назвали «ланцетоподібним слимаком».

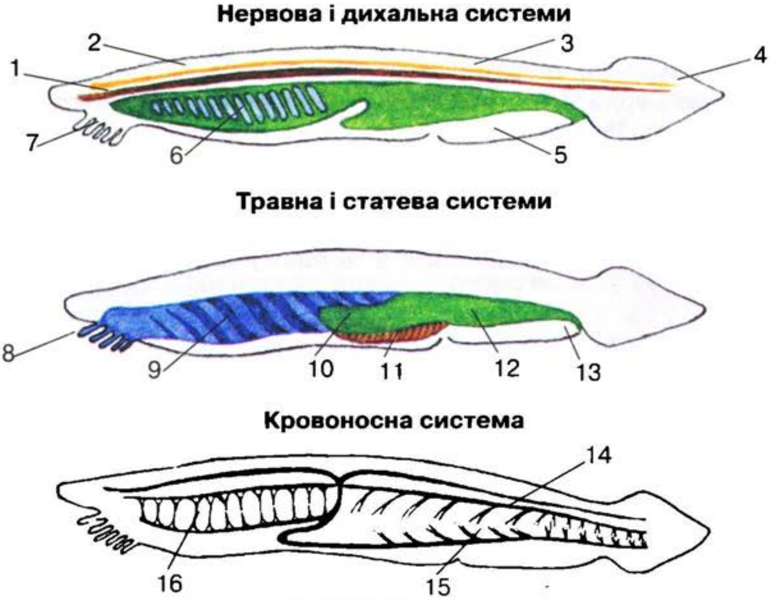
Ланцетник живе на дні моря на глибині 30—40 м, зарившись у пісок так, що видно лише передній кінець тіла. Живиться він мікроскопічними організмами, водоростями і найпростішими, яких втягує до рота з водою. Ланцетник активний уночі, а яскравого світла уникає.

Опорно-рухова система. Скелет ланцетника представлений хордою (мал. 83) і являє собою пружний стрижень, що складається зі щільної тканини. Вздовж обох боків тіла тягнуться дві поздовжні **м'язові стрічки**, поділені поперечними перегородками на сегменти.

Травна система (мал. 83) починається круглястим **передротовим отвором,** оточеним щупальцями. Цей отвір веде до ротової порожнини, а далі — в глотку. Стінки глотки пронизані **зябровими щілинами**, крізь які виводиться вода, що надходить до ротового отвору. Мікроорганізми, які містяться у воді, осідають у глотці, а звідти потрапляють у кишечник. Він прямий, має лише один виріст, що виконує функцію печінки. Кишечник закінчується анальним отвором.

Видільна система являє собою систему трубочок, що пронизують тіло. За своєю будовою видільна система ланцетника нагадує видільну систему дощового черв'яка.

Дихальна система (мал. 83). Ланцетник дихає зябрами. Вода, яка надходить у глотку, проходить крізь зяброві щілини, що відкриваються назовні. Тонісінькі кровоносні судини — **капіляри** — пронизують перегородки зябрових щілин. У капілярах відбувається газообмін: кров віддає воді вуглекислий газ і насичується киснем.



Мал. 83. Будова тіла і системи органів ланцетника:
1 — хорда; 2 — нервова трубка; 3 — спинний плавець; 4 — хвостовий плавець; 5 — підхвостовий плавець; 6 — зябра; 7 — щупальця; 8 — передротовий отвір; 9 — глотка; 10 — печінковий виріст; 11 — статева залоза; 12 — кишка; 13 — анальний отвір; 14 — артерія; 15 — вена; 16 — капіляри.

Кровоносна система (мал. 83) ланцетника замкнена, тобто кров рухається лише по судинах завдяки скороченню їх стінок. Кровоносних судин кілька. Дві основні розміщуються на черевному і спинному боці тіла. По черевній судині, що називається **веною,** рухається кров, насичена вуглекислим газом, — **венозна кров.** У капілярах перегородок зяброви щілин венозна кров збагачується киснем і стає **артеріальною.** Потім від **спинної артерії** вона рухається по судинах усього тіла. Кров у ланцетника безбарвна.

Нервова система і органи чуття (мал. 83). Вздовж усього тіла ланцетника тягнеться нервова трубка, яка по всій своїй довжині має однакову будову і достатньо рівномірну товщину. Тому вважають, що, на відміну від решти хордових, ланцетник не має головного мозку. (*Пригадай, які безхребетні тварини мають головний мозок.*)

Органи чуття ланцетника примітивні й недорозвинені. На передньому кінці тіла містяться **нюхальна ямка** і непарна **світлочутлива пляма.**

Розмноження і розвиток. Ланцетники — роздільностатеві тварини. Самки викидають у воду яйцеклітини — **ікру**, яку запліднюють статеві клітини самців. З ікринок з'являються личинки, які близько трьох місяців живуть у товщі води, живлячись планктонними тваринами. Потім личинки опускаються на дно. Тривалість життя ланцетника — до 4 років.

Різноманітність головохордових. До підтипу Головохордові належить лише кілька десятків видів тварин, що живуть у прибережній зоні морів та океанів. Головохордові ведуть переважно придонний спосіб життя, тільки окрема група ланцетників живе в товщі води. Вважають, що ці

види є не що інше, як «дорослі» личинки, в яких личинковий період затягнувся на все життя. Таким чином, у подібному випадку можна сказати, що розмноження відбувається в личинок. Здатність організмів розмножуватися на ранніх стадіях розвитку називають **неотенією** (від грец. *нео* — молодий, незрілий, *теніо* — розтягую).

Головохордові — це найпримітивніші хордові тварини, скелет яких складається лише з хорди. Вони мають примітивну нервову систему, недорозвинені органи чуття, їх видільна система побудована за тим самим принципом, що й у кільчастих червів.

Терміни і поняття: спинний, хвостовий, підхвостовий плавці, складки, м'язові стрічки, передротовий отвір, зяброві щілини, **капіляри, вена, венозна кров, спинна артерія, артеріальна кров**, нюхальна ямка, світлочутлива пляма, неотенія.

Перевір себе. 1. Які органи руху має ланцетник? 2. Які особливості будови наближають ланцетника до черв'яка, а які — до молюска? 3. Яка будова кровоносної системи ланцетника?

Як ти вважаєш? 1. Чому хорду ще називають спинною струною? 2. У чому, на твій погляд, особливо виявляється примітивність організації ланцетника?

§ 32. Підтип Хребетні. Клас Хрящові риби: спосіб життя, будова тіла, скелет і системи внутрішніх органів

До підтипу Хребетні належать декілька класів найбільш високоорганізованих тварин. Серед них два класи риб — **Хрящові риби** і **Кісткові риби**,— представники яких різняться особливостями будови тіла, розмноження і розвитку.

До класу Хрящові риби належать найдавніші великі за розмірами хребетні тварини, поширені в морях та океанах. Вони майже не живуть у прісних водоймах.

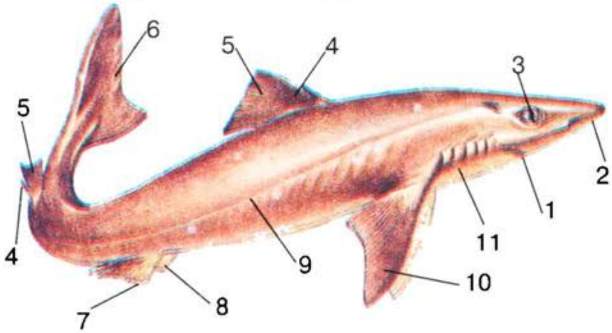
Розглянемо спосіб життя, будову і системи внутрішніх органів хрящових риб на прикладі *колючої акули* (*катрана*).

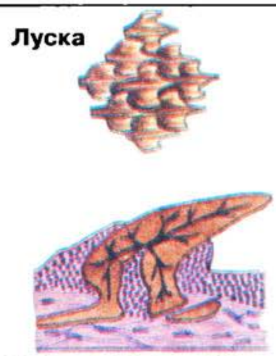
Спосіб життя. Колюча акула — невелика (завдовжки до 1 м), швидка і рухлива тварина, поширена в помірно теплих прибережних водах Чорного моря. Веде зграйний спосіб життя, опускається на глибину близько 150—200 метрів. Живиться переважно рибою, що трапляється на дні моря, головоногими молюсками і навіть великими червами. Небезпеки для людини не становить.

Будова тіла. Тіло акули, як і решти хребетних тварин, складається з двох частин: осьової (голова, тулуб, хвіст) та периферійної (кінцівки) (мал. 84).

На голові акули розташовані поперечний щілиноподібний рот і невеликі очі (по боках голови). За очима містяться спеціальні отвори, що нагадують ніздрі,— **бризкальця**. Зябра відкриваються 5—7 зябровими щілинами. Тулуб катрана має веретеноподібну форму. Уздовж боків акули посередині тягнеться **бічна лінія**. Тіло закінчується хвостом із асиметричним хвостовим плавцем, верхня лопать якого дуже видовжена.

Катран має парні **кінцівки — грудні й черевні плавці**. Грудні плавці — це передні кінцівки, а черевні — задні. Спинні плавці — непарні,





Мал. 84. Загальний вигляд і зовнішня будова акули: 1 — ротовий отвір; 2 — бризкальця; 3 — око; 4 — шипи; 5 — спинні плавці; 6 — хвостовий плавець; 7 — черевний плавець; 8 — клоака; 9 — бічна лінія; 10 — грудний плавець; 11 — зяброві щілини.

Мал. 85. Схема будови луски акули.

перед кожним плавцем міститься по одному гострому шипу, завдяки яким акула дістала свою назву.

Покриви тіла. Шкіра акули вкрита дуже гострою і міцною **лускою** — **шкіряними зубами** (мал. 85). Свою назву вони дістали не випадково, бо зуби акули — це не що інше як видозмінені луски.

Опорно-рухова система. Скелет акули побудований лише з хряща. Основні відділи скелета: хребет, череп із **зябровим апаратом** і скелет кінцівок.

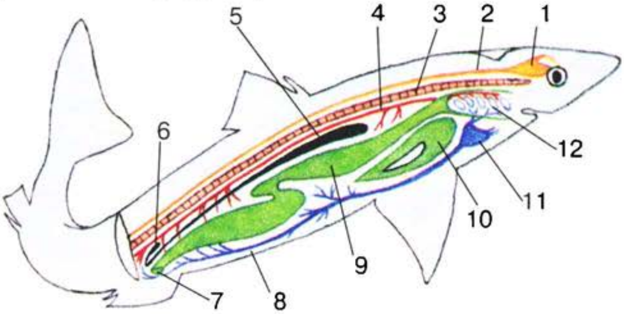
Мускулатура колючої акули сегментована. Поздовжні м'язи тулуба утворені з окремих сегментів. (*Пригадай, яка ще тварина має таку саму сегментацію мускулатури.*) М'язи розміщені також і на голові.

Травна система (мал. 86) починається щілиноподібним ротом (*пригадай будову ротового отвору ланцетника*), рот переходить у ротову порожнину. Нижня й верхня щелепи мають гострі зуби. Через глотку і короткий стравохід їжа потрапляє у шлунок. Від шлунка відходить кишечник, поділений на окремі відділи. Кишечник закінчується **клоакою** — розширеною частиною його заднього відділу.

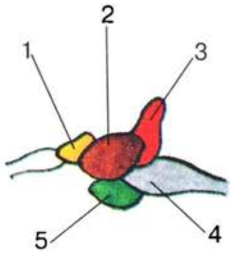
- Гострі, як лезо бритви, зуби акули швидко зношуються. Протягом життя акула змінює понад 1000 зубів. Цікаво, що нові зуби виростають швидко — усього за 8 днів.

Видільна система (мал. 86). Очищення крові від різноманітних шкідливих речовин відбувається в нирках. (*Пригадай, як відбувається процес виведення шкідливих речовин у комах.*) Нирки акули лежать нижче від хребта майже вздовж усього тіла, тому вони дістали назву **тулубових.** Від нирок відходять **видільні канальці**, що відкриваються в клоаку.

Дихальна система (мал. 86). Колюча акула дихає зябрами, які розміщені на **зябрових дугах.** Від них відходять пронизані капілярами **зяброві пелюстки.** У капілярах відбувається газообмін. Акула не має органів, що забезпечують обмивання зябрового апарату водою, тому вона весь час перебуває в русі, заковтуючи ротом воду. Через рот вода надходить у глотку, потім обмиває зябра і крізь зяброві щілини виходить назовні.



Мал. 86. Внутрішня будова і системи органів акули: 1 — головний мозок; 2 — спинний мозок; 3 — хребет; 4 — аорта; 5 — нирки; 6 — статеві органи; 7 — клоака; 8 — вена; 9 — кишечник; 10 — печінка; 11 — серце; 12 — зябра.



Мал. 87. Відділи мозку акули: 1 — передній мозок; 2 — середній мозок; 3 — мозочок; 4 — довгастий мозок; 5 — проміжний мозок.

Кровоносна система (мал. 86). Серце акули двокамерне, складається з передсердя і шлуночка. (*Пригадай, в якої ще тварини двокамерне серце.*) Серце пульсує, проштовхуючи кров, що містить вуглекислий газ. Проходячи крізь зябра, вона насичується киснем. Після цього частина збагаченої киснем крові надходить до головного мозку, а решта — до внутрішніх органів та м'язів. Тут артеріальна кров віддає клітинам тіла кисень, поглинає вуглекислий газ і знову надходить у вени. Венозна кров від різних органів тече по венах до серця, яке знов проштовхує її в зябра. Такий замкнений цикл руху крові складає **коло кровообігу**.

Нервова система. Головний мозок акули добре розвинений і складається з п'яти відділів (мал. 87). Найкраще розвинені **мозочок**, який координує рухи, і **передній мозок**, що контролює розумову діяльність. Уздовж усього тіла в спеціальному каналі хребта проходить **спинний мозок**.

Органи чуття. Важливу роль в орієнтації акули відіграє особливий орган — бічна лінія, завдяки їй риба відчуває найменшу вібрацію води. Органами нюху є носові ямки, зовнішні отвори яких виходять у глотку. Завдяки органам нюху акула здатна відчувати запах речовин, які виділяє перелякана жертва. Якщо в басейн вилити воду з акваріума, в якому плавала перелякана риба, то акули в басейні негайно заметушаться в пошуках здобичі.

Очі акули мають м'язи, плоску роговицю і крупні кулеподібні кришталики, які здатні рухатись і допомагають стежити за здобиччю.

Орган слуху представлений **внутрішнім вухом**, розміщеним у черепі.

Хрящові риби — великі за розміром морські тварини, хрящовий скелет яких складається з трьох частин: скелета голови, осьового скелета і скелета кінцівок. Вони мають парні кінцівки, зяброві щілини і особливу луску — шкіряні зуби.

***Терміни і поняття*:** **клас Хрящові риби, клас Кісткові риби,** бризкальця, **бічна лінія,** кінцівки, грудні й черевні плавці, зябровий апарат, **клоака,** тулубові нірки, видільні канальці, зяброві дуги, зяброві пелюстки, **коло кровообігу, мозочок, передній мозок, спинний мозок,** внутрішнє вухо.

Перевір себе. 1. У чому полягають особливості будови хрящових риб? 2. Які плавці має акула? 3. Чому луску акул називають шкіряними зубами? 4. З яких відділів складається скелет акули? 5. Чим різняться кровоносні системи акули і ланцетника? 6. Які органи чуття в акули краще розвинені?

Як ти вважаєш? Чому скелет акул складається з хряща, а не з кісток, як у решти хребетних тварин?

§ 33. Розмноження, розвиток і різноманітність хрящових риб

Розглянемо особливості розмноження і розвитку хрящових риб на прикладі колючої акули.

Розмноження

Статеві органи. У самки акули в яєчниках, що розміщені з двох боків тіла, визрівають яйця, які по яйцепроводах виводяться в клоаку. Розширений кінець яйцепроводу називається **маткою**. У сім'яниках самців визрівають чоловічі статеві клітини, які виводяться назовні по спеціальних вивідних протоках.

Запліднення в колючої акули відбувається всередині організму. Залежно від виду акул спостерігається два способи відтворення потомства: **яйцеродіння** і **яйцеживородіння**.

За умови яйцеродіння самка відкладає великі яйця, котрі розвиваються у воді. Вони можуть бути вкриті м'якими оболонками або рогоподібною капсулою зі спеціальними «гачками». Яйця плавають у товщі води або чіпляються «гачками» за водорості. За умови яйцеживородіння самка народжує малят, здатних до самостійного життя. Зародок розвивається в статевих шляхах організму матері. У яйцеживородних акул, у тому числі й у катрана, кровоносні судини матері щільно обплітають яйце, утворюючи щось на зразок пуповини ссавців. А кожний зародок прикріплюється до певного місця матки акули.

- На момент народження маленькі акули вже виявляють свою хижацьку натуру: ще в утробі матері мальки піщаної акули спокійно поїдають не лише яйця, що знаходяться поряд, а й молодших братів і сестер.

Розвиток

У акул немає стадії личинки. З яєць або з утроби матері виходять малята, подібні до своїх батьків, але менші за розміром. Ростуть акули повільно, статевозрілими стають лише в 5-річному віці. Живуть близько 25 років.

Різноманітність хрящових риб

Клас Хрящові риби поділяють на ***ряд Акули*** і ***ряд Скати***.

Ряд Акули об'єднує 350 видів (мал. 88). Це дуже давня група хрящових риб. Усі акули мають спільні особливості будови:

— веретеноподібне витягнуте тіло;

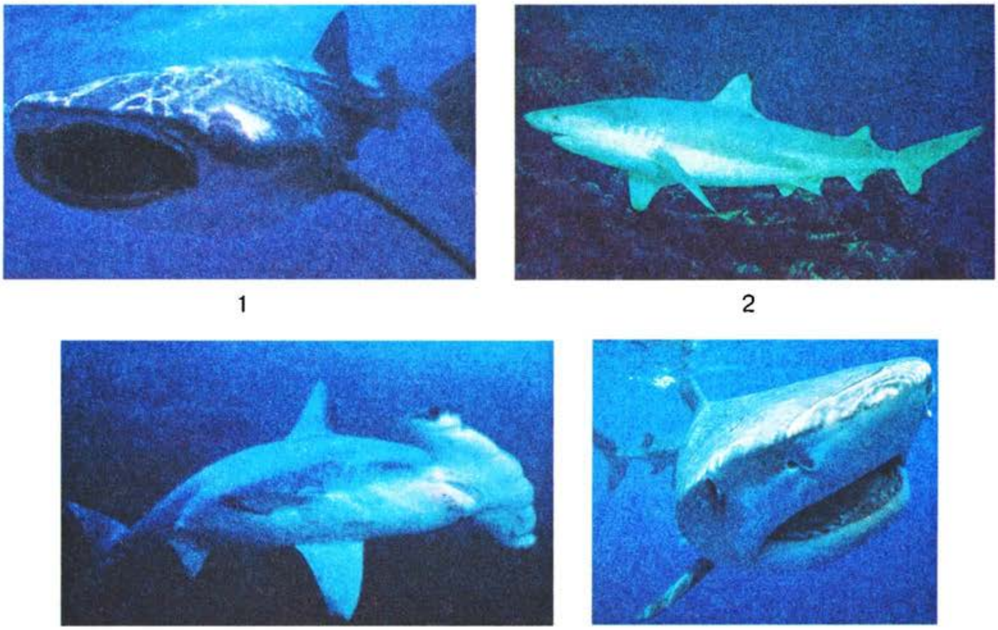
— рот на нижньому боці голови;

— добре розвинений хвостовий плавець з більшою верхньою лопаттю;

— зяброві щілини по боках тіла.

Більшість акул — хижаки, які швидко плавають у поверхневих шарах води в пошуках риби. Проте найбільші акули живляться планктоном.

Досить часто акули нападають на людей. Лише за останні роки офіційно зареєстровано кілька тисяч таких випадків. Вважають, що на людину



1 2 3 4

Мал. 88. Ряд Акули:
1 — китова; 2 — кархародон; 3 — акула-молот; 4 — тигрова.

здатні нападати акули 50 видів. Це переважно трапляється в тропічній зоні. Здебільшого хижаки нападають на поодиноких купальників.

Зір в акул недорозвинений, проте вони мають чутливу бічну лінію і досконалий нюх. Різкі рухи плавця спричинюють швидке поширення вібрації води, яку одразу відчувають акули. (*За допомогою якого органа акули відчувають вібрацію води?*) Вони миттєво реагують і на запах крові, який їх розлючує.

За розмірами акули дуже різні. Маса найбільшої — *китової акули* — сягає 12 т, її довжина становить 15—20 м; маса найменшої — *карликової акули* — 300—500 г, а довжина не перевищує 30 сантиметрів.

Китова акула живе в тропічних водах Світового океану. Живиться вона дрібними ракоподібними, маленькими рибками та головоногими молюсками. Розмножується відкладанням яєць, які в діаметрі становлять близько 0,5 метра.

Другою за розмірами є *гігантська акула* (завдовжки 12 м), яка має сигароподібну форму. Живиться вона дрібними безхребетними і не становить загрози для людини. Поширена в зоні помірного клімату, тому на зиму впадає в своєрідну сплячку: опускається глибоко під воду і припиняє живлення. Життєвий процес підтримується завдяки запасу жиру, що зберігається в печінці.

- Чутки про морських драконів, величезних морських змій та інших чудовиськ найчастіше пов'язані зі спостереженнями за гігантськими акулами. Адже викинуте на берег тіло акули, що наполовину розклалося, легко прийняти за рештки морського чудовиська, а спинні плавці, які стирчать з води,— за саме чудовисько.

Особливу загрозу для людини становить *кархародон* (*біла акула*), її ще називають *акулою-людоїдом*. За розмірами вона третя серед акул. Відомі випадки, коли виловлювали кархародонів завдовжки до 8 м і масою близько 3 т (це маса невеликого слона). Така акула здатна проковтнути двометрову рибину, тюленя або морського котика. Доволі часто ця акула нападає навіть на людей у човні.

- 100 млн років тому в Світовому океані жили гігантські кархародони завдовжки до 13 метрів. У пащі такої акули могли б поміститися відразу двоє людей.

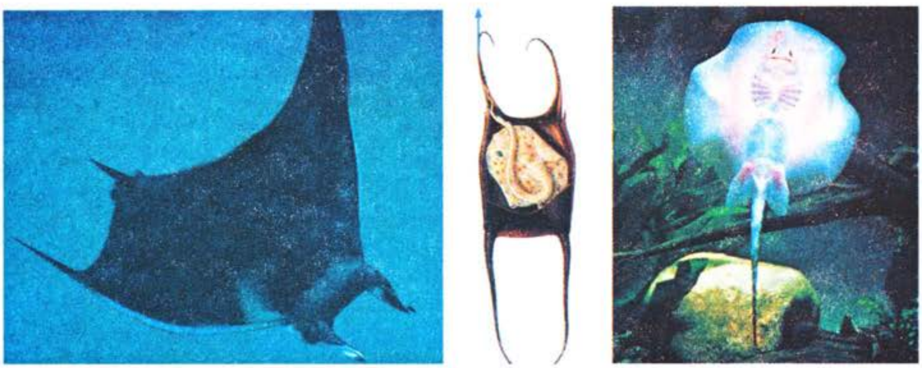
Небезпечною для людини є *тигрова акула*, довжина якої 3,5—4 м, а маса — близько 600 кілограмів. Назва цієї акули пов'язана зі своєрідним смугастим малюнком по боках, та й норов її подібний до тигрячого. *Акула-мако* — найшвидкоплавніша з акул, її довжина становить 3,5—4 м, а маса — 450 кілограмів. Цей хижак теж нападає на людей. Небезпечна для людини і *сіра акула* (завдовжки до 3 метрів). Вона може запливати у великі тропічні ріки, віддаляючись від узбережжя океану на тисячі кілометрів.

Жаху завдає людям *акула-молот*. Її голова має два вирости, на зовнішніх краях яких розташовані очі. Зовні вся голова схожа на величезний молот. *Гігантська акула-молот* сягає 6 м, важить понад 600 кілограмів. Були випадки, коли в шлунках цих акул знаходили останки людських тіл.

На пляжах Австралії недобру славу здобула *піщана акула*, яка нападає на людину навіть на півметровій глибині.

У Чорному морі живуть акули, що не становлять небезпеки для людини. Крім катрана, сюди інколи запливає *котяча акула* — одна з найдрібніших акул, завдовжки близько 1 метра. Її легко відрізнити від катрана за наявністю анального плавця і відсутністю шипів перед спинними плавцями.

Ряд Скати об'єднує близько 340 видів дуже своєрідних риб. Особливостями їхньої будови є пласке широке тіло, що має форму диска; зяброві щілини, рот і ніздрі, що відкриваються на черевній стороні тіла (мал. 89).



1 2 3

Мал. 89. Ряд Скати:
1— скат-манта; 2 — схема яйця ската; 3 — ромбовий скат.

Розміри тіла скатів різноманітні: від кількох сантиметрів до 6—7 метрів. Найчастіше вони ведуть придонний спосіб життя. Скати — не такі злісні хижаки, як акули.

Риба-пилка — величезний скат завдовжки близько 6 метрів. Характерною її особливістю є видовжене рило, по боках якого розташовані зубоподібні вирости. Риба-пилка за формою тіла більше нагадує акулу, ніж інших скатів. За допомогою своєї пилки вона викопує з ґрунту різноманітних безхребетних тварин.

Дуже цікавий скат, що має назву *морський диявол*, або *манта*. Він нагадує величезного граціозного метелика, що ніби пурхає в товщі води. Передні частини грудних плавців у манти виокремлені й виступають вперед у вигляді своєрідних ріжків. Найбільші особини завдовжки понад 6 м, а їхня маса сягає 2 тонн. Незважаючи на такі велетенські розміри, морський диявол легко вихоплюється з води на висоту до 1,5 м, а потім падає з неймовірним шумом. Живляться ці гіганти дрібними тваринами.

Серед скатів вирізняється *електричний скат*, який має спеціальні **електричні органи**, щось на зразок біологічних акумуляторів на нижньому боці тіла. За їх допомогою скати створюють електричний розряд, що паралізує здобич і відлякує ворогів. Ці розряди не загрожують життю людини, проте достатньо відчутні, аби знеохотити її чіпати ската руками.

Особливу групу становлять скати-хвостоколи. У Чорному морі живе представник цієї групи — *морський кіт*. Його довжина близько 2 м, маса — до 20 кілограмів. Усі види хвостоколів отруйні. Головна зброя морського кота — зазублена з обох боків хвостова голка до 37 см завдовжки. Усередині голки проходить каналець, що містить отруту. Якщо риба вдарить хвостом, голка може пробити кілька шарів одягу і навіть шкіряні чоботи.

Отрута, що проникає в організм з канальця голки внаслідок удару хвостом, спричинює сильне отруєння і може становити смертельну небезпеку для людини.

- Хвостоколи двох видів живуть в Амазонці. Це єдиний випадок поширення хрящових риб у прісній воді. Спеціальні залози цих скатів виділяють отруту, яка вражає організм людини, спричинюючи параліч руки або ноги.

Хрящові риби — це нечисленний за видами клас давніх хребетних тварин, які мають важливе значення в житті Світового океану.

***Терміни і поняття*: матка, яйцеродіння, яйцеживородіння, ряд Акули, ряд Скати**, електричні органи.

Перевір себе. 1. Назви способи розмноження акул. 2. Чи є в акул личинкова стадія розвитку? 3. Які ряди складають клас Хрящові риби? 4. Які види акул тобі відомі, і які з них небезпечні для людини? 5. Чим різняться акули і скати? 6. Чому електричні скати мають таку назву? 7. Назви особливості будови скатів-хвостоколів.

Як ти вважаєш? Чому найбільші акули — не хижаки, а миролюбні тварини, що живляться планктоном?

§ 34. Клас Кісткові риби: спосіб життя, будова тіла і скелет

Кісткові риби походять від хрящових риб і живуть як у морській, так і у прісній воді. Клас налічує понад 20 000 видів. Це найчисленніший за видами клас хребетних тварин. До нього належать добре відомі тобі щука, окунь, карась, осетер, оселедець, лосось, камбала тощо.

Розглянемо спосіб життя, будову тіла і скелет кісткових риб на прикладі представника звичайного виду озер і річок — *річкового окуня.*

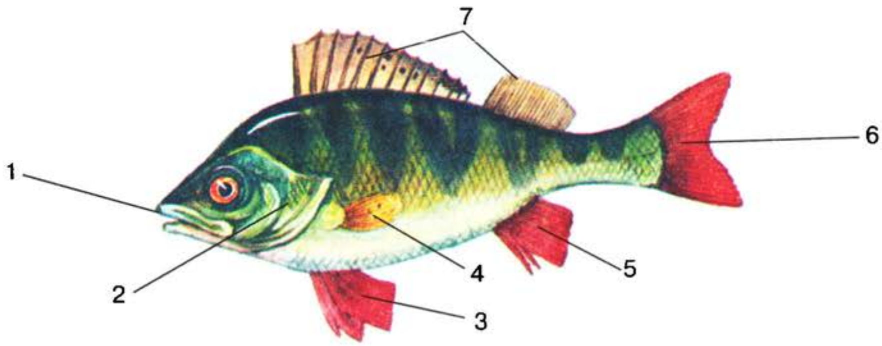
Спосіб життя. Річковий окунь живе в будь-якій прісній або навіть солонуватій водоймі, що не пересихає. Він трапляється й у таких холодних озерах, де не живе жоден інший вид риби. Залежно від різних умов існування і живлення розрізняють такі раси окуня: піщана, очеретяна та глибоководна.

Молоді окуні живляться личинками комах, рачками, червами і дрібними п'явками. Дорослі окуні (завбільшки до 10 см) — хижаки, вони поїдають дрібну рибу. Живуть окуні зграйками, влаштовуючи колективні полювання.

Будова тіла. Тіло окуня складається з трьох відділів, що плавно переходять один в одний: голова, тулуб і хвіст (мал. 90). На передній частині голови є великий ротовий отвір, обмежений верхньою і нижньою щелепами, та **ніздрі**. (*Пригадай, який орган замінює ніздрі акулам.*) На голові розташовані великі круглі очі жовтого кольору, за очима — **зяброві кришки**. Веретеноподібний тулуб стиснений з боків. Однією з найхарактерніших ознак окуня є наявність колючого спинного плавця. Забарвлення окуня примітне, яскраве: тіло сріблясте із зеленкуватим полиском, на спині вимальовується 6—8 темних поперечних смуг; парні плавці, а також анальний і хвостовий плавці — червоні.

На черевному боці тіла, біля хвоста, розташовані анальний, сечовипускальний і статевий отвори. Тулуб переходить у хвіст, який закінчується хвостовим плавцем, що складається з двох рівних частин: верхньої і нижньої.

Плавці окуня — це шкірні складки, натягнуті на кісткові **плавцеві промені**. Вони бувають парні й непарні. Парні (грудні й черевні) плавці є



Мал. 90. Зовнішня будова окуня:
1 — рот; 2 — зяброва кришка; 3 — черевні плавці; 4 — грудні плавці; 5 — анальний плавець; 6 — хвостовий плавець; 7 — спинні плавці.

відповідно передніми і задніми кінцівками риби. На спині розташовані два непарних плавці. Один з них цупкий, колючий, з гострими твердими кісточками, якими легко поранитися, інший — м'який.

Кожен з плавців виконує певну функцію. Хвостовий плавець — це головний орган руху; грудні й черевні підтримують стан рівноваги; анальний та спинний — допомагають розсікати воду і надають тілу окуня стійкості у воді. Цупкий спинний плавець виконує ще й захисну функцію.

Покриви тіла. Тіло окуня ззовні вкрите лускою — напівпрозорими кістковими пластинками із зубчастими краями, що розташовані рядами і налягають одна на одну своїми краями, наче черепиця на даху. Кожна лусочка одним кінцем заглиблена в спеціальний шкіряний мішок. Луска складається з концентричних кілець, які щороку наростають шарами від центру до краю. Скільки кілець має луска — стільки років рибі. (*Чи не правда, нагадує річні кільця дерева?*)

Забарвлення тіла окуня змінюється залежно від середовища існування. Риба, що живе у водоймах з піщаним дном, має жовте забарвлення, та, що живе серед водоростей,— оливково-зеленкувате, а на тиховодді — темно-оливкове. Якщо окуня пересадити з темної сажалки в біле емальоване відро, можна спостерігати, як його забарвлення поступово стає світлішим. Це явище пов'язане зі змінами розмірів відповідних шкірних клітин, що контролюються нервовою системою.

Опорно-рухова система. Скелет окуня, що формується з кісток, складається, як і в акули, з трьох відділів (мал. 91).

Осьовий скелет окуня — хребет — представлений кістковими хребцями, які рухомо з'єднуються один з одним. Хребет поділяється на тулубову і хвостову частини. Кожен хребець складається з **тіла** та **дуг**. Верхні дуги, зрощені між собою, утворюють порожнину, в якій міститься спинний мозок. До нижніх дуг хребців тулубової частини приєднуються **ребра**. Кількість хребців в окуня коливається від 70 до 80.

Скелет голови — череп — складається з багатьох кісток і поділяється на два відділи: мозковий і зяброво-щелепний.

Скелет кінцівок (плавців) — це кісткові промені, що підтримують плавальну перетинку в натягнутому стані. Крім того, спеціальні кістки фіксують кінцівки у тілі риби.



Мал. 91. Скелет окуня. Будова хребця:
1 — череп; 2 — зяброва кришка; 3 — кістки, що фіксують кінцівки; 4 — кісткові промені плавців; 5 — ребра; 6 — хребет; 7 — тіло хребця; 8 — порожнина, в якій міститься спинний мозок; 9 — дуги хребця.

- Найпримітивніші кісткові риби не мають кісткового хребта. У них зберігається хорда, на якій лише формуються тіла хрящових хребців. Хорду осетрів вважають делікатесом і використовують як начинку для пирогів. Чи ти чув про пироги з визигою? Якщо ні, то це не дивно: осетри в річках України, на жаль, стали рідкістю.

Мускулатура окуня поділяється на три відділи відповідно до відділів скелета: м'язи тулуба і хвоста; м'язи голови і зябрових кришок; м'язи кінцівок.

Особливого розвитку набули два великих поздовжніх м'язи, що лежать по боках тіла і тягнуться уздовж всього тулуба. Вони мають сегментарну будову. Головним чином завдяки саме цим м'язам риба рухається.

Кісткові риби, на відміну від хрящових, мають м'язи, які рухають зяброві кришки.

Плавальний міхур — це виріст кишечнику, що має вигляд мішка, заповненого сумішшю газів. Він допомагає рибі триматися в товщі води і не тонути (адже повітря легше за воду). Збільшуючи або зменшуючи об'єм плавального міхура, риба стає легшою або важчою, завдяки чому може підніматися до поверхні води чи опускатися на глибину. Зміна об'єму міхура відбувається внаслідок виділення кров'ю крізь кровоносні судини газів або, навпаки, поглинання газу.

Форма і розміри плавального міхура в риб різняться. В одних він нагадує довгастий мішок, в інших — має перетяжку, що розділяє його на дві частини. В окуня плавальний міхур втратив зв'язок з кишечником й існує відокремлено. А у добре відомих тобі *коропа, ляща, плітки* він з'єднаний з кишечником.

- Побутує вислів «німий як риба». А чи справді риби безголосі? Виявляється, якщо скористатися спеціальними приладами, то можна почути «мову риб». Звуки видають чи то зуби, чи то зяброві кришки, а, може, вони є наслідком тертя стінок плавального міхура — невідомо. Ці звуки нагадують скрегіт незмащених механізмів, гарчання, тихий стогін, пташине щебетання, кудкудакання тощо.

За способом життя окунь — типова кісткова риба, яка має лускатий покрив шкіри, парні й непарні плавці, що натягнуті на плавцеві промені, кістковий скелет, зяброві кришки і плавальний міхур.

***Терміни і поняття*: ніздрі, зяброві кришки, плавцеві промені, ребра, плавальний міхур.**

Перевір себе. 1. Опиши зовнішню будову окуня. 2. За якими ознаками будови окунь відрізняється від хрящових риб? 3. Що являє собою лускатий покрив шкіри окуня? 4. Які плавці в риби першорядні, а які — другорядні? Обґрунтуй свою відповідь. 5. Яка будова скелета і мускулатури окуня? 6. Що таке плавальний міхур і яке його призначення?

Як ти вважаєш? Чому хрящовий скелет у високорозвинених риб замінюється кістковим?

§ 35. Системи внутрішніх органів. Розмноження і розвиток кісткових риб

Розглянемо особливості будови і функціонування систем внутрішніх органів кісткових риб на прикладі *річкового окуня.*

Системи внутрішніх органів

Травна система окуня (мал. 92) майже не відрізняється від травної системи акули. (*Пригадай, з яких відділів складається травний тракт акули.*) На відміну від хрящових риб, окунь не має клоаки, тому неперетравлені рештки їжі виводяться через анальний отвір.

Видільна система окуня (мал. 92) подібна до видільної системи акули. Головну роль у виведенні шкідливих речовин відіграють тулубові нирки, розташовані в порожнині тіла вздовж хребта. У капілярах нирок з крові відфільтровуються шкідливі речовини у вигляді **сечі**, яка надходить у **сечовий міхур**. Вивідні канали видільної системи відкриваються на черевному боці тіла окремим отвором. (*Пригадай, куди відкриваються вивідні канали акули.*)

Дихальна система (мал. 92). Органи дихання окуня — зябра. Їх основу складають зяброві дуги, на яких із зовнішнього боку розміщені яскраво-червоні зяброві пелюстки, що вільно звисають (у хрящових риб вони прирослі), а з внутрішнього боку — білуваті **зяброві тичинки**. Зябра ззовні прикриті зябровими кришками.

Густа сітка капілярів пронизує зяброві пелюстки. Крізь тонкі стінки капілярів у воду, що омиває зябра, кров виділяє вуглекислий газ, а поглинає кисень. Зяброві тичинки фільтрують воду, що надходить у зябра, і запобігають вимиванню шматочків їжі.

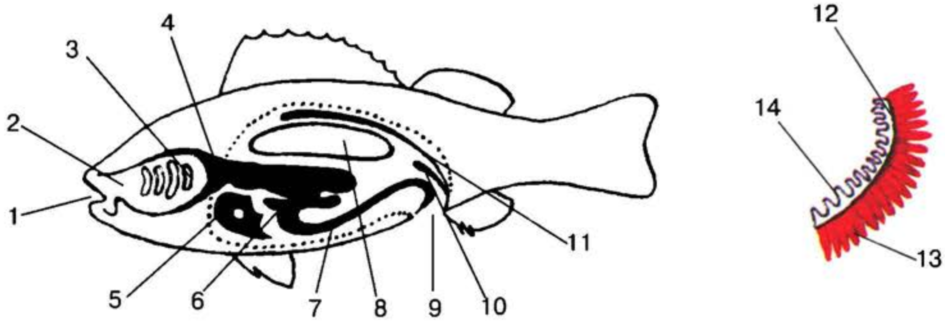
Риба заковтує ротом воду, яка крізь зяброві щілини потрапляє в навколозяброву порожнину, омиває зяброві пелюстки і видаляється назовні з-під зябрових кришок. Тому кісткові риби спроможні дихати навіть у стані спокою. (*Пригадай, чому акула постійно перебуває в русі.*)

- Риби, що живуть у річках із швидкою течією, потребують значної кількості кисню, тому швидко гинуть у разі його нестачі в сажалці або у відрі рибалки. Навпаки, риби, які водяться в застійній болотній воді, дуже живучі.

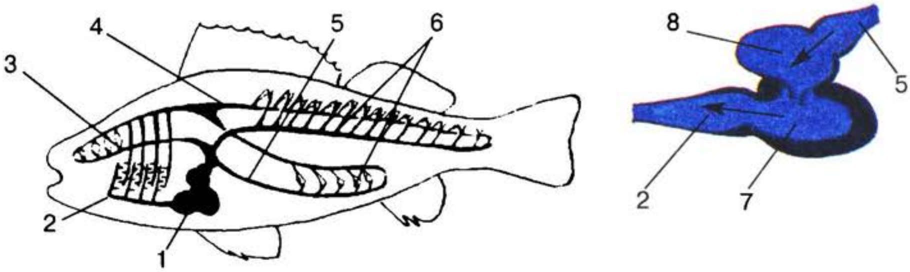
Кровоносна система окуня (мал. 92) подібна до кровоносної системи акули. Центральним органом кровообігу є двокамерне серце, яке, пульсуючи, виштовхує кров, що містить вуглекислий газ. Ця кров надходить у зябра, де насичується киснем. Далі по **сонній артерії** артеріальна кров надходить у мозок, а по **аорті** — до внутрішніх органів. Артеріальна кров віддає кожній клітині організму кисень, поглинає вуглекислий газ і перетворюється на венозну. Венозна кров по венах повертається до серця. Таким чином завершується коло кровообігу.

Нервова система. Нервову систему окуня утворюють головний і спинний мозок, від яких відходять нерви (мал. 92). Вони регулюють органи чуття і м'язову активність організму.

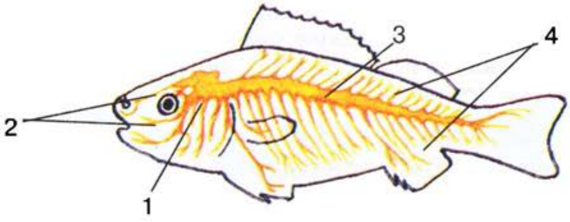
За відносним розміром окремих частин мозку можна скласти уявлення про інтелект тварини певного виду. Передній мозок — це та частина головного мозку, в якій здійснюється розумова діяльність. У кісткових риб передній відділ мозку розвинений слабо, загальні розміри його порівняно малі, отже, в окуня головну роль відіграють органи чуття й **інстинкти** (від



І. Травна, видільна і дихальна системи:
1 — рот; 2 — глотка; 3 — зябра; 4 — стравохід; 5 — печінка; 6 — шлунок; 7 — кишечник; 8 — плавальний міхур; 9 — анальний отвір; 10 — сечовий міхур; 11 — нирки; 12 — зяброва дуга; 13— зяброві пелюстки; 14 — зяброві тичинки.



ІІ. Кровоносна система і будова серця:
1 — серце; 2 — черевна аорта; 3 — сонна артерія; 4 — спинна аорта; 5 — вена; 6 — капіляри; 7 — шлуночок; 8 — передсердя.



ІІІ. Нервова система:
1 — головний мозок; 2 — нерви головного мозку; 3 — спинний мозок; 4 — нерви спинного мозку.

Мал. 92. Системи внутрішніх органів окуня.

лат. *інстинктус* — спонукання) — сукупність уроджених реакцій на подразники, а не розумова діяльність. Цікаво, що примітивні хрящові акули мають більш розвинений передній мозок, ніж кісткові риби.

Органи чуття в окуня розвинені добре. Він має:

— органи зору — очі, які здатні рухатися;

— органи слуху — внутрішнє вухо — парний орган, який одночасно є органом рівноваги і допомагає відчувати розташування тіла в просторі;

— органи нюху — два невеликих нюхових мішки, які відкриваються назовні ніздрями;

— органи смаку, які, крім ротової порожнини, містяться на всій поверхні тіла;

— бічну лінію, яка одночасно є органом дотику і органом слуху.

Розмноження і розвиток

Статеві органи мають вигляд достатньо великих мішків, що розташовані по обидва боки плавального міхура. У чоловічих статевих органах формуються сперматозоїди, призначені для запліднення у воді, їх називають спеціальним терміном — **моло́чко.** У жіночих статевих органах розвиваються яйцеклітини, вкриті специфічними оболонками. Ці яйцеклітини називають ікрою. Статеві продукти виводяться з тіла риби крізь **статевий отвір.**

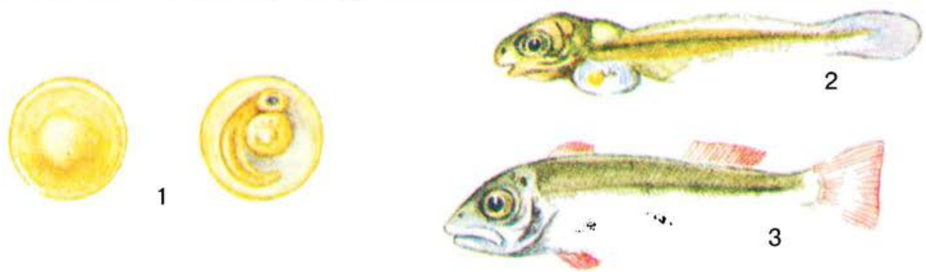
- Самці глибоководної *риби-вудильника* недорозвинені і не здатні до самостійного життя. Тому їм тільки й залишається — прикипіти до зябрової кришки самки і зробитися її придатком-паразитом, що висмоктує з неї соки.

Розмноження. Відкладання рибами у воду ікри і молочка з подальшим заплідненням називається **нерестом.** У прісноводних риб нерест звичайно відбувається в певних неглибоких місцях — нерестовищах — і супроводжується активним переслідуванням самок самцями. Запліднені ікринки приклеюються до дна, каменів, водяних рослин або плавають у товщі води, кинуті батьками напризволяще. Проте не всі риби-батьки такі недбайливі. Наприклад, риба *гірчак* відкладає ікру в черепашку двостулкового молюска — беззубки, а самка *карепрокта* — під панцир краба. Лососеві риби викопують на дні у гальковому ґрунті глибоку яму, в яку самка відкладає ікру, а самець після запліднення закопує її хвостом. Після нересту самці деяких видів риб (судаки, бички, колючки) залишаються пильнувати гніздо. Охороняючи ікру, а потім личинок, вони дуже виснажуються, оскільки в цей період не живляться.

Крім яйцеродіння, у кісткових риб спостерігається і яйцеживородіння — поява на світ личинок. До риб, що розмножуються яйцеживородінням, належать акваріумні риби: гупі, пецилія, мечоносці. Вони не дають численного потомства, але ця властивість компенсується тим, що їхня ікра добре захищена, а личинки не такі безпорадні, як у риб, що відкладають ікру у воду.

- Самки деяких живородних акваріумних рибок, скажімо мечоносців, після розмноження перетворюються на самців. На хвості в них відростає своєрідний меч, наявність якого притаманна самцям. Учені вважають, що це реакція організму на перевтому.

Самка риби звичайно відкладає багато ікри. Як правило, великі риби дають численніше потомство. Найплодючішою є найбільша з кісткових риб — *місяць-риба*. Статевозріла самка цієї риби викидає відразу до 300 млн ікринок. Самки *камбали* і *тріски* відкладають по 1—9 млн ікринок, *коропа* й *окуня* — 200—800 тисяч. Дрібні рибки — колючки, гірчаки, пічкурі — відкладають лише від кількох сотень до тисячі ікринок. Зменшення плодючості в таких риб компенсується розвиненим інстинктом піклування про потомство.



Мал. 93. Стадії розвитку окуня:
1 — зародок в ікринці; 2 — личинка; 3 — мальок.

Розвиток. У заплідненій ікринці зародок розвивається від кількох днів до 3—4 місяців, залежно від виду риби (мал. 93). Чим крупнішою є ікра, тим триваліший цей процес. З ікринки з'являється **передличинка** — крихітна рибка, що нагадує черв'ячка або личинку комара. Вона має зовнішні зябра, але позбавлена рота і живиться поживними речовинами, що містяться в **жовтковому мішку**. Живлячись лише цими речовинами, передличинка росте й розвивається і через кілька днів перетворюється на личинку, яка має рот і активно заковтує їжу — мікроскопічні організми. У личинки ще відсутні парні плавці, луска і внутрішні зябра. Зовні схожа на ланцетника, вона відрізняється від нього наявністю величезних витрішкуватих очей. Звичайно за два тижні личинка стає схожою на дорослу рибу і називається **мальком**, який має луску, парні плавці і внутрішні зябра. З цього моменту риба розвивається без перетворення, тобто лише росте, причому все життя. Чим більша риба за розмірами, тим довше вона прожила. Кісткові риби статево дозрівають, як правило, у 3—4 роки, але в окремих видів риб розмноження починається у 8—10 років і навіть — у 15—20. Тривалість життя риб різна. Великі риби живуть десятки років, а дрібні — лише кілька років.

- Як не дивно, співвідношення кількості самців і самок у багатьох видів риб залежить від температури води, в якій розвивається ікра. Якщо температуру підвищити, з більшості ікринок з'являться самці.

Системи внутрішніх органів кісткових риб відповідають водному способу життя. Розмноження і розвиток риб можливі тільки у воді. Їх розвиток відбувається з перетвореннями. Кісткові риби мають стадію личинки.

Терміни і поняття: сеча, **сечовий міхур**, зяброві тичинки, сонні артерії, **аорта**, **інстинкти**, **молочко**, **ікра**, статевий отвір, нерест, передличинка, жовтковий мішок, **мальок.**

Перевір себе. 1. У чому полягають особливості дихання окуня порівняно з акулою? 2. Розкажи про коло кровообігу в кісткових риб. 3. Які органи чуття мають риби? 4. Що таке ікра і молочко і чи мають ікру самки хрящових риб? 5. Чи відомі випадки яйцеживородіння в кісткових риб? 6. Назви стадії розвитку кісткових риб. 7. Чим відрізняються передличинка, личинка та мальок від дорослої риби?

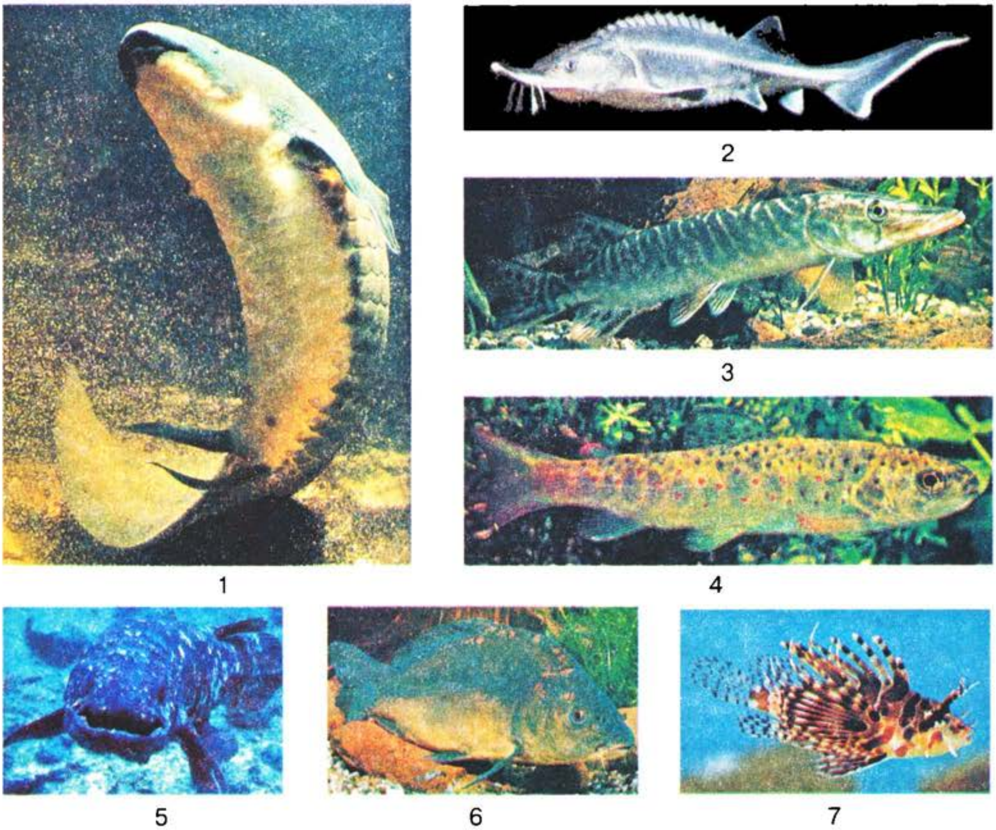
Як ти вважаєш? Чому яйцеживородні риби не такі плодючі, як яйцеродні?

§ 36. Різноманітність кісткових риб. Охорона риб

Клас Кісткові риби (мал. 94) — найчисленніша за видами група хребетних тварин.

Надряд Кистепері. Представники цього надряду — давні риби, які жили на Землі 380—80 млн років тому. Проте на превеликий подив учених у 1938 р. біля берегів Південної Африки випадково було виловлено живу кистеперу рибу — *латимерію* (мал. 94). Назва риби походить від імені її першовідкривача — міс Куртене-Латимер. З наукової точки зору це відкриття є навіть більшою сенсацією, ніж ймовірне виявлення живого динозавра — адже гігантські ящери молодші від кистеперих риб і з'явилися на Землі близько 200 млн років тому.

Латимерія має довжину до 2 м, а масу — близько 85 кілограмів. Найбільш характерною особливістю цієї тварини є будова парних кінцівок, що мають вигляд добре розвинених, мускулистих лопатей, вкритих лускою (*пригадай будову плавців окуня*). Її скелет нагадує скелет п'ятипалих кінцівок наземних хребетних тварин. У латимерії немає кісткового хребта. Натомість, як у хрящових риб, є хорда, що складається з міцних хрящових волокон. Латимерія — яйцеживородна риба.



Мал. 94. Кісткові риби:
1 — дводишна риба; 2 — осетер; 3 — щука; 4 — форель; 5 — латимерія; 6 — короп; 7 — риба-зебра.

● ***Надряд Дводишні*** об'єднує досить великих тропічних риб (завдовжки до 1—2 м), що поширені в заболочених водоймах або річках з повільною течією (мал. 94). Осьовий скелет дводишних риб має примітивну будову: в них протягом усього життя зберігається хорда, не розвиваються справжні хребці. Основна ознака цих риб — наявність і зябер, і легенів. Без легеневого дихання дводишні риби не можуть існувати, тому час від часу вони піднімаються до поверхні води і заковтують повітря. Внаслідок легеневого дихання у дводишних риб починають формуватися два кола кровообігу, а в передсерді утворюється неповна перегородка. У посушливих місцевостях Африки, де влітку пересихають майже всі водойми, дводишна риба *протоптерус* легко перечікує посуху, зариваючись у мул. Засохлий слиз, що вкриває рибу, утворює капсулу, яка запобігає висиханню риби.

Ряд Осетроподібні. До цього ряду належать доволі великі риби, котрі мають веретеноподібне тіло, рот у вигляді поперечної щілини, що міститься на нижній стороні голови, а також асиметричний хвостовий плавець, верхня лопать якого значно більша за нижню (мал. 94). Осетроподібні не лише зовні нагадують акул, у них навіть є бризкальця і клоака. Розпізнавальна зовнішня ознака осетра — наявність великих кісткових пластинок — **жучків**, розташованих рядами вздовж усього тіла. Скелет осетра складається переважно з хрящів. Лише в черепі містяться скостенілі поверхневі пластини.

Осетри здебільшого живуть у морі, але для нересту неодмінно заходять у річки. Такі риби називаються **прохідними**. Ще на початку XX ст. у великі річки України (Дніпро, Дністер, Дунай, Південний Буг) на нерест щороку заходили величезні стада осетрів. (*Зверни увагу на те, що групу риб, які разом ідуть на нерест, називають стадом.*) Вони пливли проти течії, долаючи сотні й навіть тисячі кілометрів у пошуках місць для нересту, а по Дніпру доходили до Києва. Нерестяться осетри лише в чистих річках зі швидкою течією. Нині через греблі, що збудовані на річках, осетри не мають змоги заходити в місця колишнього нересту. На території України вони нерестяться лише в найбільших ріках — Дунаї та Дніпрі.

Каспійсько-чорноморський осетер сягає двох метрів у довжину, його маса становить близько 100 кілограмів.

Білуга — дуже велика риба, яка може жити у прісній воді. Ще на початку XX ст. траплялися 100-річні гіганти завдовжки 5 м і масою близько 1,5 тонни. У наш час виловлюють білуг завдовжки лише до 2 м, масою — до 200 кілограмів.

Стерлядь — найменша осетрова риба, її звичайна маса 1—2 кілограми. Живе в річках зі швидкою течією і ніколи не заходить у море. У застійних, багатих на їжу водосховищах стерлядь стає млявою та гладкою, не здатною до розмноження.

Севрюга завдяки недалекій нерестовій міграції по річках (усього на якихось 2—3 сотні кілометрів) нереститься, не доходячи до гребель. Це сприяє збереженню ікри, а отже, й підтриманню високої чисельності цього виду осетроподібних.

● Варварський вилов осетрових вилучає з природного середовища цінні види риб. Браконьєри, що виловлюють рибу без належного дозволу, полюють лише за ікрою, тому, випатравши самку, вони викидають її у море — гинути.

Знаряддя та способи лову осетрів надзвичайно жорстокі. Крім традиційної рибальської сітки, браконьєри користуються гострими металевими гаками, які розкидають по дну річки. Ці гаки вбивають або ранять рибу.

Надряд Костисті риби — це найвисокорозвиненіші риби. Вони мають такі особливості будови тіла:

— кістковий скелет;

— тонку кісткову луску, яка вкриває все тіло;

— кісткові промені, що складають основу кінцівок.

Ряд Оселедцеподібні налічує лише 250 видів риби, проте 40 % обсягу світового вилову риби припадає саме на оселедцеподібних. До цього ряду належать усім відомі *атлантичний* і *тихоокеанський оселедці, кілька, тюлька, салака, сардина, хамса* тощо. Оселедцеподібні мають сплюснуте з боків тіло, вкрите великою круглястою лускою. Переважно це морські й океанічні зграйні риби, які живляться дрібними безхребетними. Вони нерестяться безпосередньо в товщі води. Частина риб прохідні. У водах України поширено чотири види цього ряду: *дунайський оселедець*, тюлька, *пузанок* і кілька, що мають промислове значення.

Ряд Лососеподібні об'єднує прісноводних і прохідних риб Північної півкулі. Лососеподібні мають додатковий спинний плавець без променів — **жировий плавець**. До цього ряду належать цінні промислові риби: далекосхідні лососі (*горбуша, кета, чавича* тощо), форелі (*кумжа, сьомга, лосось стальноголовий* — його ще називають «райдужна форель»), сиги (*ряпушка, омуль, нельма*), таймені (*лосось дунайський, таймень звичайний*), харіуси і гольці (*кунджа, мальма*) тощо.

Характерною ознакою лососів, що живуть у морі, є надзвичайна прихильність до річки, де вони народилися і яку залишили ще мальками. Долаючи величезні відстані, риби повертаються до рідної річки на нерест. Особливістю далекосхідних лососів є їх загибель відразу після розмноження.

● На своєму шляху до нерестовища далекосхідні лососі переборюють водні перешкоди, тікають від зубів тюленів і кігтів ведмедів, уникають рибальських сіток. І усе це — задля того, щоб залишити потомство і загинути. Більшість учених вважає, що причина смерті лососів — незворотні зміни в організмі. Готовий до нересту лосось не живиться, у нього змінюються забарвлення і форма тіла, луска вростає в шкіру, яка набрякає. Цікаво, що близький «родич» далекосхідних лососів — *атлантичний лосось* (*сьомга*) нереститься кілька разів.

У водах України живуть такі представники лососеподібних: *харіус європейський, лосось чорноморський* і *таймень дунайський*.

Ряд Коропоподібні — надзвичайно багатий за видами ряд прісноводних риб. Відмітною ознакою його представників є відсутність зубів на щелепах і наявність **глоткових зубів**, які розташовані глибоко в глотці на кістках зябрового апарату. До коропоподібних належать *сазан (короп), сріблястий* і *золотий карась, лин, плітка, краснопірка, лящ, густера, верховодка, пічкур* тощо. У водоймах України живе понад 40 видів цього ряду. Серед коропоподібних багато промислових риб. Загальний обсяг коропоподібних у світовому вилові риби становить близько 5 %. Руйну-

вання середовища існування призвело до того, що такі цінні риби, як *вирезуб, шемая, рибець* зникають.

Ряд Окунеподібні — найчисельніший ряд морських і прісноводних кісткових риб, що налічує понад 6000 видів. Особливістю будови окунеподібних є наявність у плавцях твердих променів — колючок, а також розміщення черевних плавців під грудними або трохи попереду них.

До цього ряду належать *окунь звичайний, йорж звичайний, судак звичайний* і *судак морський, меч-риба*, а також численні види скумбрій, тунців, бельдюг, бичків, риб-причеп.

- Більшість риб може розвивати швидкість до 20 км/год. Летючі риби (це окрема родина морських риб ряду Сарганоподібні) на момент виходу з води мають швидкість до 65 км/год. Найкращі плавці належать до ряду Окунеподібні. Тунці розвивають швидкість до 80 км/год (маса їх тіла — 100—200 кг), риби-вітрильники — до 100—130 км/год (маса тіла — 20—25 кг). Меч-риба, довжина якої сягає 4—4,5 м, а маса тіла — близько 600 кг, може розігнатися до 130 км/год. У шлунку меч-риби знаходили рештки не лише таких великих риб, як тунець, а й величезних восьминогів і навіть акул. Відомі непоодинокі випадки, коли меч-риба нападала на човни, пробиваючи їх наскрізь. Інколи вона нападає навіть на корпуси сталевих кораблів. Невідомо, чи то риба обирає корабель за жертву, чи нападає на нього, аби захиститися від незбагненної величезної істоти, або, що найвірогідніше, пливе зі своєю звичайною швидкістю і налітає на корабель.

Клас Кісткові риби — найчисельніша за видами група риб. У представників різних рядів різний ступінь окостеніння хребта та інших частин скелета, а також неоднакова будова парних плавців.

Охорона риб

Риба — дуже важливий тваринний ресурс планети. Щорічний її світовий вилов становить близько 80 млн тонн. Проте наприкінці XX — на початку XXI ст. світові запаси риби, особливо морської та прохідної, почали з кожним роком невпинно скорочуватися. Водойми України ще 30 років тому були дуже багаті на рибу, але нераціональний її вилов без урахування відтворення, наявність чималої кількості гідроелектростанцій без спеціальних пристосувань для пересування риб у райони нересту, забруднення водойм стічними водами й отруйними речовинами призвели до істотного зменшення чисельності цих тварин. У наш час понад половину видів промислових риб в Україні слід вважати зникаючими. Вони потребують особливої охорони. Серед зникаючих риб є не тільки рідкісні осетрові чи лососеві, а й колись звичайні види: *карась золотий, марена, підуст, минь* і навіть *щука, сом, сазан* і *лин*.

***Терміни і поняття*: надряд Кистепері, ряд Осетроподібні,** жучки, **прохідні риби, Надряд Костисті риби, ряд Оселедцеподібні, ряд Лососеподібні,** жировий плавець, **ряд Коропоподібні,** глоткові зуби, **ряд Окунеподібні.**

Перевір себе. 1. Назви характерні ознаки будови латимерії. 2. Які особливості будови тіла і способу життя осетрових риб? 3. Назви головні причини зменшення чисельності осетрових риб. 4. Які риби називаються костистими? 5. Які ознаки будови властиві рибам ряду Оселедцеподібні? 6. Назви головні особливості будови і способу життя лососевих риб. 7. Яка головна розпізнавальна ознака риб ряду Коропоподібні? 8. Який ряд кісткових риб найчисельніший?

Як ти вважаєш? Чому меч-риба здатна розвивати швидкість понад 100 км/год, а акула такого самого розміру і подібної форми тіла плаває зі значно меншою швидкістю?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй кожний з класів типу Хордові.

Характеристика тварини	Ланцетник	Риби	
		хрящові	кісткові
Тип симетрії			
Покриви			
Порожнина тіла			
Опорний апарат			
Руховий апарат			
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Нервова система			
Органи чуття			
Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Хордові тварини відрізняються від решти тварин наявністю: а) вторинної порожнини тіла; б) замкненої кровоносної системи; в) хітинового покриву; г) хорди; ґ) нервової трубки; д) багатокамерного серця.

2. Ланцетник має: а) зяброві щілини; б) парні плавці; в) луску; г) головний мозок; ґ) спинну струну; д) щелепи; е) легені; є) нервову трубку; ж) двокамерне серце.

3. Хрящові риби відрізняються від ланцетника наявністю: а) луски; б) двокамерного серця; в) осьового скелета; г) щелеп; ґ) хребта; д) черепа.

4. Кісткові риби мають: а) хрящовий скелет; б) кісткову луску; в) зяброві щілини; г) гострі зуби; ґ) плавальний міхур; д) шкіряні зуби; е) зяброві кришки.

5. До хрящових риб належать: а) акула-молот; б) лящ; в) оселедець тихоокеанський; г) риба-причепа; ґ) кархародон; д) бельдюга; е) морський кіт; є) осетер; ж) латимерія.

6. Плавальний міхур виконує функцію: а) органа слуху; б) гідростатичного апарату; в) голосового апарату; г) органа травлення; ґ) органа дихання.

7. До цінних промислових видів риб належать: а) лосось атлантичний; б) йорж; в) окунь; г) каспійсько-чорноморський осетер; ґ) севрюга; д) риба-причепа; е) оселедець тихоокеанський; є) кета; ж) бички; з) скат-хвостокіл; и) меч-риба.

Лабораторна робота № 10

Тема. Зовнішня та внутрішня будова ланцетника.

Мета. Вивчити загальний план будови хордових на прикладі ланцетника.

Обладнання: препарат ланцетника (постійний препарат), мікроскоп, пінцет.

Хід роботи

1. Уважно розглянь препарат ланцетника. Визнач головну і хвостову частини тіла. На якій частині тіла містяться зяброві щілини, а на якій — плавець? Чим відрізняється плавець ланцетника від плавців окуня?

2. Розглянь під мікроскопом такі органи і структури: хорду, нервову трубку, кишечник, зябра, м'язові сегменти.

3. Визнач головні ознаки, що характеризують загальний план будови хордової тварини. Свій висновок запиши в зошит.

Лабораторна робота № 11

Тема. Зовнішня будова риб.

Мета. Вивчити особливості будови тіла риб, пов'язані з пристосуванням до плавання.

Обладнання: жива риба у скляній посудині з водою (карась, акваріумні риби) або постійний препарат, пінцет.

Хід роботи

1. Розглянь тіло риби. З яких відділів воно складається? Чому відділи тіла риби мають плавний перехід?

2. Як розташована луска на тілі риби? Яким чином вона полегшує рибі пересування у воді? Знайди бічну лінію. Полічи, скільки лусок міститься в бічній лінії.

3. Розглянь плавці. Які плавці є парними, а які — непарними? Яке призначення кожного плавця? Якщо перед тобою жива риба, поспостерігай, як працюють плавці у воді.

4. Узагальни особливості зовнішньої будови риби, завдяки яким вона пристосувалася до життя у воді. Свій висновок запиши в зошит.

Видатні біологи України

Нікольський Олександр Михайлович (1858—1942). Український зоолог, академік Національної академії наук України. У 1903—1931 рр. професор Харківського університету. Наукові дослідження присвячені зоології хребетних. Описав 70 нових для науки видів. Автор перших вітчизняних підручників із зоології та географії тварин.

Живий куточок

У наш час нікого не здивуєш акваріумом з тропічними рибками. Адже розвести й утримувати пецилій, мечоносців або гупі здатні навіть акваріумісти-початківці. А от справжні акваріумісти-професіонали створюють дивовижні акваріуми, скажімо, такий, що нагадує водойму вологого тропічного лісу. У ньому плавають напрочуд гарні, яскраві рибки — *кардинали* і *неони*. Акваріум облаштовують спеціальними лампами, аби рибки виглядали ще привабливішими. Вода в ньому має бути м'якою, наче дощова. В акваріумі варто посадити якомога більше водяних рослин і мальовничо розмістити химерні за формою корчі.

А як цікаво завести в акваріумі піранью та навчити її вихоплювати м'ясо просто з рук! Якщо продемонструвати таке видовисько друзям, вони можуть уявити тебе приборкувачем тигрів, бо, мабуть, не знають, що в акваріумі піранья розгублюється, торопіє й аж ніяк не нагадує тієї лютої рибини, якої жахаються всі.

Дуже подобаються природолюбам тераріуми з *мулистими стрибунами*. У тераріумах має бути обмаль води — лише калюжки, а от рослин і камінчиків потрібно якнайбільше. Цікаво спостерігати, як ці тваринки вилазять з води, сідають на рослину або камінчик й уважно дивляться на господаря своїми витрішкуватими очима.

Але вся ця екзотика — ніщо порівняно з утриманням наших річкових риб. Уяви собі: у тебе вдома живе маленька щучка і ти спостерігаєш за життям цього відомого хижака.

На жаль, багатьох наших риб не можна утримувати в домашньому акваріумі: надто вони рухливі й потребують багато кисню, а тому здатні жити лише в дуже великих акваріумах, до яких постійно надходить кисень. Натомість *золотий* і *срібний карасі* чудово почуваються навіть у звичайних акваріумах. До речі, *золота рибка*, яка так подобається всім, та її різновиди — *вуалехвіст*, *телескоп*, *червона шапочка* — є видозміненими людиною формами срібного карася.

Цікаво вирощувати карасів з личинок, виловлених у найближчому ставку. Погодься, спостерігати, як ледь помітне «ніщо» перетворюється на справжню рибку,— все одно, що стати очевидцем великого дива природи.

Добре почувається в акваріумі або в невеличкому ставку, який можна викопати на дачі, крихітна, завбільшки з п'ятикопійкову монету, рибка гірчак. Тільки не забувай, що дно в такому «ставку» слід вистелити спеціальною плівкою, аби вода не витікала.

У природі гірчак живе в заростях водяних рослин. Рибка послуговується допомогою «справжнісінької няні». Пригадай, гірчак відкладає ікру в мантію молюска беззубки, де в тиші й спокої, під надійним захистом міцної черепашки і розвиваються маленькі рибки. Це унікальне явище можна спостерігати, якщо поселити в акваріумі разом гірчака і беззубку. У такому разі необхідно приладнати до нього компресор і стежити, щоб у воді завжди було достатньо кисню.

Варто пам'ятати і про те, що всі риби наших водойм найбільше полюбляють живий корм, хоча не відмовляються скуштувати трохи хліба або навіть салату, дуже подрібненого.



ТЕМА 8.

ЗЕМНОВОДНІ

Земноводні, або амфібії, — це перші хребетні тварини, що пристосувалися до життя на суходолі. Предками амфібій були давні кистепері риби, які залишили водне середовище існування. Саме вони дали початок сучасному різноманіттю видів наземних хребетних тварин.

Земноводні — це холоднокровні хребетні тварини, розмноження і розвиток яких відбувається у прісній воді, а життя в дорослому стані — на суходолі.

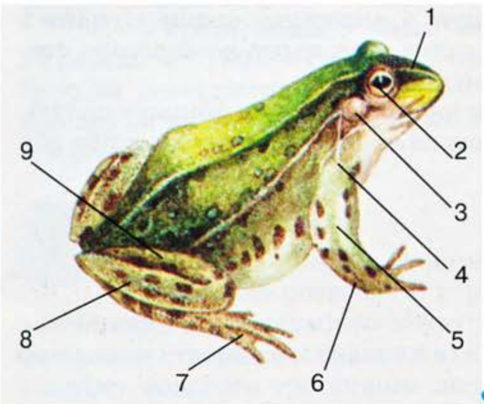
До **класу Земноводні**, або **Амфібії**, належать жаби, ропухи, квакші, тритони, саламандри тощо. Цей клас налічує понад 3600 видів.

§ 37. Спосіб життя і будова тіла земноводних

Розглянемо спосіб життя і будову тіла земноводних на прикладі *жаби озерної* — звичайного виду прісних водойм України (мал. 95).

Спосіб життя. Жаба озерна — типовий представник класу Амфібії. Вона живе в річках, озерах і великих ставках, уникаючи місць, порослих густою водяною рослинністю. Цим жаба озерна відрізняється від спорідненого виду — *жаби ставкової*, що оселяється в невеликих озерцях і річкових затонах, водна поверхня яких вкрита лататтям. Удень жаба веде активний спосіб життя. Значну частину доби вона перебуває у воді, на берег виходить лише полювати і погрітися на сонечку.

Жаба озерна — ненажерлива тварина. Протягом літа вона поїдає тисячі комах. Полює жаба із засідки, висовуючи з води лише голову, або причаївшись на суходолі. Вона нападає на здобич, що рухається (через особливу будову мозку і очей жаба не здатна помічати нерухому тварину). Викидаючи довгий липкий язик, вона вловлює комах. Так само полюють квакші й ропухи (мал. 96). Живиться жаба також дрібною рибою, пуголовками і навіть малятами свого виду.



Мал. 95. Зовнішня будова жаби: 1 — ніздрі; 2 — око; 3 — барабанна перетинка; 4 — плече; 5 — передпліччя; 6 — кисть; 7 — лапка; 8 — гомілка; 9 — стегно.

- У тропіках трапляються види земноводних із властивим тільки їм раціоном. Одні поїдають тільки мурашок і термітів, інші — прісноводних крабів. Деякі жаби живляться лише дрібними жабками.

Жаби озерні зимують на дні водойми: закопуються в мул і впадають у стан **заціпеніння** — не живляться, майже не рухаються і втрачають до половини своєї маси.

- Жаби кліматичної зони України спроможні витримувати навіть нетривале заморожування, перетворюючись на крижинку, яка при кімнатній температурі повітря відтає, оживає і починає стрибати.


Мал. 96. Ропуха захоплює їжу за допомогою язика.

Будова тіла. Тіло жаби складається з голови, тулуба і кінцівок.

Голова в жаби плеската і широка. Рот завеликий. На верхній щелепі розташований ряд дрібних, ледь помітних зубів. Вони призначені не для жування, а для утримування здобичі. Добре помітні опуклі очі, що мають **повіки.** Нижня повіка прозора, а верхня — шкіряста. Під нижньою повікою є **мигальна перетинка**, яка закриває око, наче фіранка. Разом з повіками вона запобігає ушкодженню й висиханню ока. Над ротом розташовані ніздрі — зовнішні отвори органів дихання і нюху. (*Пригадай, для чого потрібні ніздрі окуню.*)

За очима добре помітні чітко окреслені кружки — **барабанні перетинки** — зовнішня частина органів слуху. Самці жаби озерної мають спеціальні голосові пухирі — **резонатори**, що роздуваються біля задніх куточків рота і посилюють звук при кваканні. Резонатори жаби озерної темно-сірого кольору, а жаби ставкової — білі.

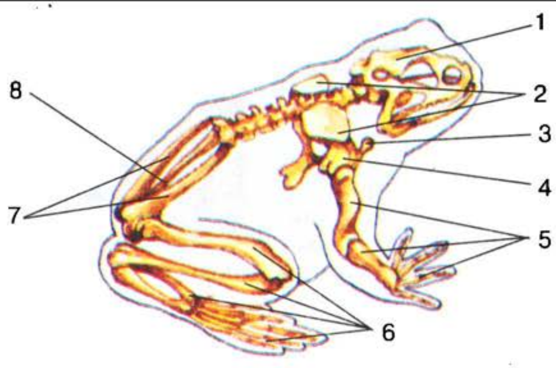
Тулуб жаби короткий і широкий, шиї й хвоста немає.

У жаби дві пари ходильних кінцівок, які називаються **ногами.** (*Пригадай, що являють собою кінцівки риб і скільки ходильних ніг у павукоподібних та комах.*)

Задні кінцівки жаби значно довші від передніх, вони призначені для відштовхування під час стрибків і загрібання при плавбі. Передні ноги виконують допоміжну функцію, слугуючи опорою під час приземлення. Задні кінцівки складаються з трьох відділів: **стегна, гомілки** і **стопи.** Стопа має 5 пальців, з'єднаних між собою **плавальною перетинкою.** З нижнього боку пальців розміщуються п'яткові горби, за формою і розміром яких легко визначити, до якого виду належить жаба. Передні кінцівки також складаються з трьох відділів: **плеча, передпліччя** і **кисті.** Кисть жаби має лише 4 пальці.

Ноги жаби — це своєрідна система важелів, які дають змогу зменшити зусилля, потрібні для переміщення тіла. Проте кінцівки земноводних ще недосконалі: плече і стегно розташовані паралельно землі, а тому важіль не спрацьовує на повну силу, і жаба рухається на лапах повільно і незграбно. І навпаки: птахи і звірі з прямими стрункими ногами — найрухливіші, бо в них найдовші важелі. (*Пригадай, найрухливіші тварини — це страуси, коні, антилопи, олені.*)

Покриви тіла. Шкіра в жаби гладенька, лише на спині трохи горбкувата через наявність залоз. Ці залози виділяють слиз, що зволожує шкіру, і різноманітні речовини, які захищають її від шкідливих мікроорганізмів. Таким чином жаба озерна знезаражує поверхню тіла. (*Пригадай, який захист має поверхня тіла риби.*)



Мал. 97. Скелет жаби:
1 — череп; 2 — лопатки; 3 — груднина; 4 — ключиці; 5 — кістки передніх кінцівок; 6 — кістки задніх кінцівок; 7 — тазові кістки; 8 — хвостова кістка.

Опорно-рухова система. Скелет жаби поділяється на скелет голови, тулуба і кінцівок (мал. 97).

Череп сплющений і широкий, з великими очними ямками. У дорослої тварини він зберігає багато хрящових структур і побудований з меншої кількості кісток, ніж череп окуня.

Хребет складається з трьох відділів: шийного (1 хребець), спинного (9 хребців) і **крижового** (1 хребець). Шийний хребець рухомо з'єднаний з черепом. Саме рухливість шийного хребця відрізняє хребет земноводних від хребта риб. Жаба не має ребер. Хвостовий відділ хребта в дорослих жаб зникає (він зберігається лише в личинок жаб — **пуголовків**). Натомість утворюється єдина **хвостова кістка** — хвостові хребці, що зрослися.

Амфібії оселилися на суходолі (у воді вони тільки розмножуються і розвиваються), і вага їхнього тіла порівняно з вагою тіла риб, що постійно живуть у воді, у багато разів більша. (*Пригадай з курсу фізики, чому тіло, занурене у воду, має меншу вагу.*) Тому органи руху — лапи — зазнають більшого навантаження, ніж плавці риб, і потребують опори. Опорою для кінцівок є кістки, які прикріплюють кістки кінцівок до осьового скелета. Ця система кісток дістала назву **поясів кінцівок.** (*Як ти вважаєш, чому вона так називається?*)

Пояс передніх кінцівок називається **плечовим поясом.** Він складається з непарної кістки — **груднини** і трьох парних: **ключиць, воронячих кісток** і **лопаток.**

Пояс задніх кінцівок — **тазовий пояс** — утворений **тазовими кістками,** що зрослися. Він приєднаний до крижового відділу хребта.

- 1728 року німецький вчений В. Шейхцер виявив викопні рештки істоти, подібні до останків людини невисокого зросту, з великою головою, хребтом і кінцівками, що нагадували руки. Вчений назвав її «грішною людиною — свідком потопу» і, розчулившись, завершив свій опис такими рядками: *«Скорботний скелете старого грішника, зворуш камені і серця теперішніх злих людей!»* Протягом майже ста років цю викопну тварину вважали грішником, який загинув під час всесвітнього потопу. Лише 1825 р. французький вчений Ж. Кюв'є дослідив, що насправді цей «грішник» є скелетом земноводного — великої саламандри! Виявляється, будова скелета давнього земноводного і скелета людини подібні.

За будовою тіла і скелета жаба — наземна тварина, яка завдяки наявності голих шкірних покривів та плавальних перетинок між пальцями не втратила зв'язку з водним середовищем.

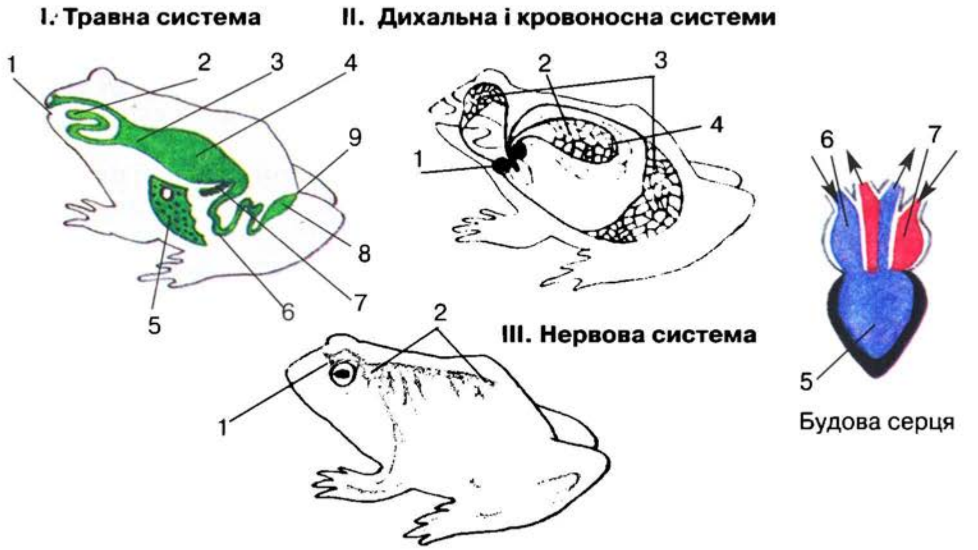
***Терміни і поняття*: клас Земноводні,** або **Амфібії;** заціпеніння, повіки, мигальна перетинка, барабанна перетинка, резонатори, ноги, **стегно, гомілка, лапка, плавальна перетинка, плече, передпліччя, кисть,** крижовий відділ, хвостова кістка, **пояси кінцівок,** плечовий пояс, груднина, ключиця, вороняча кістка, лопатка, тазовий пояс, тазові кістки.

Перевір себе. 1. Які особливості зовнішньої будови жаби вказують на водний, а які — на сухопутний спосіб життя? 2. Що являють собою покриви тіла жаби? 3. Яка будова кінцівок жаби? 4. У чому полягає принципова відмінність будови скелета наземної хребетної тварини від скелета риби? 5. З яких відділів складається хребет жаби? 6. Чи має жаба ребра? 7. Яка будова поясів кінцівок жаби і чому вони мають таку назву?

Як ти вважаєш? Чому амфібії не спроможні розірвати зв'язок із водним середовищем?

§ 38. Системи внутрішніх органів земноводних

Розглянемо системи внутрішніх органів земноводних також на прикладі жаби озерної (мал. 98).



Мал. 98. Системи внутрішніх органів жаби:
I. Травна система: 1 — рот; 2 — язик; 3 — стравохід; 4 — шлунок; 5 — печінка; 6 — кишечник; 7 — підшлункова залоза; 8 — пряма кишка; 9 — клоака.
II. Дихальна і кровоносна системи: 1 — серце; 2 — легені; 3 — велике коло кровообігу; 4 — мале коло кровообігу; 5 — шлуночок; 6 — праве передсердя; 7 — ліве передсердя.
III. Нервова система: 1 — головний мозок; 2 — спинний мозок.

Травна система земноводних побудована складніше, ніж травна система риб. Починається вона ротовою порожниною, на дні якої переднім кінцем прикріплений язик. (*Подумай, чим спосіб прикріплення язика жаби відрізняється від способу прикріплення язика людини.*) Основна функція язика — ловити комах, а не проштовхувати їжу. У ротову порожнину відкриваються протоки слинних залоз, які продукують слину, призначену для змочування їжі. (*Пригадай, які ще тварини мають слинні залози і яке їх призначення.*) Ротова порожнина переходить у стравохід, що відкривається в шлунок, де починається перетравлювання їжі. **Дванадцятипала кишка** лежить під шлунком, у неї впадає **жовчна протока** печінки і протока **підшлункової залози**. Кишечник утворює кілька петель, переходить у **пряму кишку** і закінчується клоакою. У кишечнику відбувається всмоктування води.

- Як не дивно, ковтати їжу деяким земноводним допомагають... очі. Можливо, ти спостерігав, як страдженно закочує очі жаба, коли їсть муху. Це аж ніяк не ознака співчуття до жертви, а процес проковтування їжі.

Видільна система земноводних подібна до видільної системи риб. Гола шкіра жаби озерної не перешкоджає проникненню води всередину організму, тому в ньому постійно накопичується надлишок води. Цю зайву воду виводять великі тулубові нирки (подібні мають і риби). Від нирок по сечоводах сеча виводиться в клоаку.

- Земноводні, які живуть у пустелі, вміють економити воду. Саме тому в південноамериканської *квакші-філомедузи* не утворюється сеча. Шкідливі речовини в неї накопичуються в сечовому міхурі у вигляді твердих кристалів, що розчинюються, коли тварина потрапляє у воду.

Дихальна система. Органи дихання жаби — легені — мають вигляд поділених на комірки мішків. Легені пронизані розгалуженою сіткою кровоносних судин.

Механізм вдиху такий: коли опускається дно **ротоглоткової порожнини**, в ній створюється розріджений простір, і повітря надходить крізь відкриті ніздрі. Далі ніздрі закриваються спеціальними клапанами, і дно порожнини піднімається, проштовхуючи повітря в легені.

Через недостатній розвиток легенів у земноводних великого значення набуває **шкірне дихання**. Кількість кисню, що надходить до організму крізь шкіру, і вуглекислого газу, що виділяється так само крізь шкіру, становить половину загального об'єму газів, необхідних тварині для дихання.

- Ставкова жаба, яку посадили у воду і таким чином позбавили можливості дихати легенями, здатна прожити три тижні, трав'яна — місяць. Звичайний тритон якось просидів під водою сім місяців! Він чудово почувався і просидів би ще хтозна-скільки, але вченим набридло спостерігати за ним. Ціла родина амфібій — безлегеневі саламандри — обходяться взагалі без легенів, а дихають лише крізь шкіру і за допомогою поверхні ротової порожнини.

Кровоносна система земноводних пристосована до легеневого типу дихання. (*Пригадай будову серця окуня.*) Це означає, що в жаби озерної трикамерне серце, яке складається з двох передсердь і шлуночка, а два кола кровообігу дають змогу частково розділяти артеріальну та

венозну кров і краще насичувати тканини тіла киснем. У праве передсердя збирається змішана кров: венозна, насичена вуглекислим газом,— від внутрішніх органів, і артеріальна, багата на кисень,— від шкіри. У ліве передсердя надходить лише артеріальна кров, яка в легенях збагачується киснем. Обидва передсердя скорочуються одночасно, і кров з них потрапляє в шлуночок. У шлуночку кров змішана. Завдяки наявності серцевого клапана відбувається розподіл крові: артеріальна кров надходить до головного мозку, венозна — до легенів і шкіри, де насичується киснем і перетворюється на артеріальну, а змішана — до всіх органів. Внаслідок того, що у земноводних артеріальна і венозна кров змішуються і насичення тканин киснем відбувається недостатньо швидко, обмін речовин уповільнений. (*Пригадай, що таке обмін речовин.*) Тому температура тіла в амфібій, як і в риб, не відрізняється від температури навколишнього середовища.

Нервова система жаби озерної складніша за нервову систему риб. Більш розвинений передній мозок жаби розділений на дві **великі півкулі**, завдяки яким жаба є кмітливішою істотою, ніж, наприклад, окунь.

Органи чуття. Ускладнення нервової системи безпосередньо пов'язане з розвитком органів чуття.

Органи зору жаби — очі — добре пристосовані до наземних умов. Вона здатна бачити рухомі предмети на значній відстані, а також стежити за здобиччю, не повертаючи голови й тулуба.

Органи слуху в жаби складаються не лише з внутрішнього (як у риб), а й із **середнього вуха.** Зовнішній отвір порожнини середнього вуха затягнутий барабанною перетинкою — спеціальною еластичною мембраною. До складу середнього вуха входить слухова кісточка — **стремінце**, яке передає звукові сигнали від барабанної перетинки до внутрішнього вуха.

Органи нюху представлені парними зовнішніми і внутрішніми ніздрями і доволі добре розвинені. За їх допомогою земноводні відшукують дорогу до рідної водойми, долаючи відстань понад кілометр.

Орган смаку — смакові горбики, які містяться на язиці. Можна спостерігати, як жаба спочатку хапає язиком неїстівний предмет, а потім позбувається його, виштовхуючи з рота передньою лапкою.

На відміну від риб, у земноводних складніша будова нервової, травної і кровоносної систем, є легені, краще розвинені органи чуття. Проте будова видільної системи подібна до видільної системи риб.

Терміни і поняття: дванадцятипала кишка, жовчна протока, **підшлункова залоза**, пряма кишка, ротоглоткова порожнина, **шкірне дихання, великі півкулі, середнє вухо**, стремінце.

Перевір себе. 1. Яка будова травної системи жаби озерної? 2. Як дихає жаба? 3. Завдяки чому жаба, що має легеневе дихання, не задихається під водою? 4. Чим кровоносна система жаби відрізняється від кровоносної системи риби, у чому полягає ця відмінність? 5. Яка кров надходить до лівого передсердя, а яка — до правого? 6. У чому виявляється досконалість нервової системи і органів чуття земноводних порівняно з нервовою системою і органами чуття риб?

Як ти вважаєш? Чому наявність двох кіл кровообігу і трикамерного серця є прогресивною ознакою будови тварини?

§ 39. Розмноження і розвиток земноводних. Різноманітність і охорона

Розмноження

Статеві органи амфібій за будовою практично не відрізняються від статевих органів риб. (*Пригадай, яка будова статевих органів риб.*)

Розмноження земноводних відбувається у водному середовищі. Здебільшого амфібіям притаманне зовнішнє запліднення — злиття статевих клітин у воді.

- Процес запліднення у *вогняної саламандри* відбувається на суходолі. Запліднення внутрішнє — у тілі самки. Тварина відкладає яйця безпосередньо у воду або виношує їх усередині тіла. Вкриті оболонками личинки з'являються на світ у воді. Оболонки відразу розриваються, і личинки відпливають.

Розглянемо процес розмноження земноводних на прикладі жаби озерної.

Майже відразу після зимового заціпеніння жаби збираються на берегах водойм і починають гучні «концерти». Цілий день самці голосно квакають, аби привернути увагу самок свого виду.

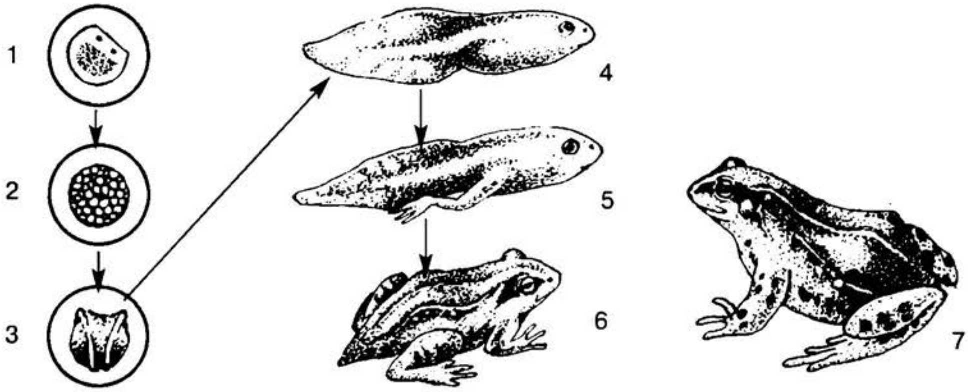
- Репертуар шлюбних пісень амфібій досить широкий. Тритони і саламандри пищать і шиплять, *жаба-бик* несамовито кричить, різноманітні квакші співають, подібно до коників, або пищать, як курчата, або скриплять, неначе немазаний віз. *Сіра жаба* співає, немов флейта, а *кумка* стогне.
  У період розмноження самці окремих видів земноводних змінюють своє забарвлення. В них з'являється гарне і різноманітне шлюбне вбрання. Так, самці *гостромордої жаби* змінюють свій звичайний світло-коричневий колір на небесно-блакитний. А самці *гребінчастого тритона* не лише змінюють забарвлення — у них з'являється гребінь, що нагадує спинний плавець риби.

Жаби поділяються на пари. Самки відкладають у воду ікру, яку самці відразу зрошують сім'яною рідиною. Відбувається запліднення.

Спочатку ікра жаби нагадує ікру риби, у якій ікринки ізольовані одна від одної. Через певний час оболонка кожної ікринки набрякає, стає драглистою. Зрештою драглиста речовина оповиває всю ікру. Ікра жаб утримується в найтеплішому верхньому шарі води і зігрівається сонячним промінням.

Майже всі жаби, поширені на території нашої країни, полишають ікру напризволяще і не дбають про потомство.

- У тропіках живе багато видів амфібій — турботливих батьків. *Квакша-король* будує на мілководді басейн, обгороджений стіною з мулу та глини. *Бразильська квакша* влаштовує водонепроникний басейн у дуплі дерева, обмащуючи його стінки смолою. Південноамериканська квакша-філомедуза відкладає ікру в конвертик, згорнутий з листка, що висить над водою. Деякі земноводні виношують своє потомство завдяки певним особливостям будови тіла. Так, самка *піпи суринамської* виношує ікру, а згодом і пуголовків у комірках, утворених складками шкіри на спині, а *сумчаста квакша* — у спеціальній розродній сумці, розташованій на спині. У *ринодерми Дарвіна* пуголовки розвиваються в голосовому мішку самця. Але найдивовижнішу турботу про потомство виявляє самка *австралійської водяної жаби*, яка... заковтує ікру! Пуголовки розвиваються в шлунку жаби, а жабенята з'являються на світ через її рот.



Мал. 99. Розвиток жаби:
1—3 — розвиток зародка в ікринці; 4—5 — розвиток пуголовка;
6 — цьоголіток; 7 — доросла жаба.

Розвиток

Розвиток жаби озерної від ікринки до молодої жаби відбувається в три етапи (мал. 99).

Перший етап — розвиток ікри — починається з моменту запліднення і закінчується появою личинки — пуголовка. Цей етап триває 7—10 днів. Чим вища температура води, тим швидше з'являється пуголовок.

Другий етап — розвиток пуголовка — триває протягом двох місяців. Личинка, що з'явилася, нагадує маленьку рибку з великим хвостом. У перші дні життя пуголовок позбавлений рота і живиться завдяки запасу поживних речовин. (*Пригадай, як називаються риби на такій самій стадії розвитку.*) Пуголовок має анальний отвір, у який відкриваються протоки органів виділення. Він дихає зябрами, що являють собою світлі пучечки, розташовані з обох боків голови, проте в нього є й зачатки легенів. Через деякий час позаду головних нирок розвиваються тулубові. Незабаром зовнішні зябра замінюються внутрішніми, утворюється ротовий отвір, пуголовок починає живитися водоростями і найпростішими, яких він зішкрябує ротом з поверхні водяних рослин, підводних каменів, корчів.

Будова пуголовка дещо подібна до будови далеких предків — давніх риб. Він має зябра, одне коло кровообігу, двокамерне серце, бічну лінію. Крім того, в пуголовка, який щойно з'явився на світ, скелет складається лише з хорди.

Третій етап — метаморфоз жаби. Це дивне перетворення пуголовка, який за будовою і способом життя нагадує маленьку рибку, на дорослу тварину, що рухається за допомогою ніг і дихає легенями. У жаби озерної метаморфоз триває лише 5 днів. У пуголовка коротшає хвіст, з'являються кінцівки, причому спочатку задні. Зникають зябра і розвиваються легені. Маленьке жабеня починає дихати киснем повітря і стрибати на суходолі. Потім зникає хвіст, він наче розчиняється (не відсихає і не відпадає), і тварина стає молодою жабою, яка називається **цьоголітком**. Згодом молода жаба вибирається з водойми і живиться тваринною їжею.

- Як правило, метаморфоз супроводжується зменшенням розмірів тіла. Рекордсменом щодо цього є *часничниця (земляна жаба)*, пуголовок якої завдовжки 12 см, а молода часничниця — лише 2 сантиметри. А як змінюються смаки жаби протягом життя! Пуголовок, який щойно з'явився з ікринки, не їсть взагалі, потім живиться різноманітними обростаннями, а доросла жаба озерна — хижак, що не гидує навіть полівками, іншими дрібними ссавцями і, на жаль,— пташенятами. Надмірний апетит цих земноводних сприяє тому, що дорослі жаби мають довжину близько 17 сантиметрів.

Увесь період розвитку жаби озерної від ікринки до молодої жаби триває 80—90 днів. Завершується індивідуальний розвиток на третьому році життя статевим дозріванням.

Тривалість життя земноводних невелика. Наприклад, жаби в природі живуть 6—8 років. У неволі амфібії живуть значно довше: жаби — до 36 років, кумки — до 30, тритони — до 25 років.

Онтогенез земноводних — це перехід від водного способу життя до сухопутного. Він являє собою повторення історичного розвитку земноводних, унаслідок якого вони з риб перетворилися на наземних тварин.

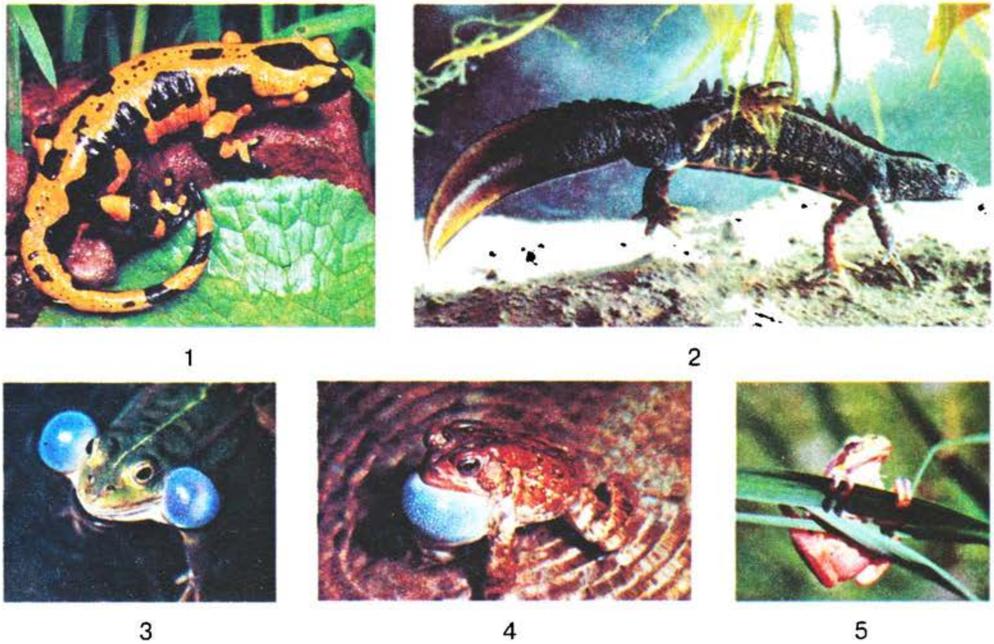
Різноманітність амфібій

Ряд Хвостаті земноводні. Представники цього ряду мають короткі ноги і видовжений тулуб, який поступово переходить у довгий хвіст. По землі ці тварини плазують, спираючись на ноги і змієподібно вигинаючи тіло та хвіст. Плавають вони, як риби, за допомогою хвоста. Окремі види амфібій позбавлені легенів, і дихання в них відбувається лише крізь шкіру. Хвостаті амфібії поширені в Північній півкулі. Загальна кількість їх видів — 340. Найбільша хвостата земноводна тварина — *велетенська саламандра*, довжина тіла якої разом із хвостом 1,5 м, а найдрібніша — *тритон звичайний* — завдовжки 6—9 сантиметрів.

На території України найчастіше трапляються *тритон звичайний* і *гребінчастий тритон* (мал. 100). Вони поширені в місцевостях, де чимало неглибоких замулених водойм. У Карпатах живуть *саламандра вогняна* (мал. 100), *карпатський* і *альпійський тритони*, які в нашій країні перебувають під особливою охороною.

Одним з найцікавіших зоологічних явищ, притаманних хвостатим земноводним, є неотенія. (*Пригадай, якій ще групі тварин властива неотенія.*) Аксолотль добре відомий юним любителям акваріумів, але мало хто знає, що це здатна до розмноження личинка американської саламандри — амбістоми. Коли розвиток амбістом відбувається у водоймах з теплою водою, то личинки своєчасно перетворюються на дорослих тварин. Якщо водойма розташована на дні глибокого каньйону і майже не прогрівається сонячним промінням, то личинки втрачають здатність до метаморфозу, і в них формуються статеві органи. Тому в природі існують не лише дорослі амбістоми, а й здатні розмножуватися личинки. Деякі амфібії, наприклад *європейський протей*, взагалі не мають дорослих форм.

Ряд Безхвості земноводні об'єднує найвисокоорганізованіших амфібій, будова яких найкраще відповідає способу життя на суходолі. У них добре розвинені задні кінцівки, за допомогою яких тварини пересуваються на суходолі і плавають. Ці земноводні не мають хвоста.



Мал. 100. Амфібії:
Ряд Хвостаті земноводні: 1 — саламандра вогняна; 2 — тритон гребінчастий;
Ряд Безхвості земноводні: 3 —жаба ставкова; 4 — ропуха зелена; 5 — квакша.

- Серед безхвостих амфібій «чемпіоном за масою» можна назвати африканську *жабу голіаф*, яка важить до 3,5 кілограма. Найкрихітнішим земноводним є південноамериканська *жаба-свистун*, маса якої 1—2 грами.

Безхвості амфібії поширені переважно в тропіках. Проте ті види безхвостих амфібій, що живуть у помірному кліматі, пристосувалися і до суворих умов існування навіть у Заполяр'ї. Наприклад, *трав'яна* і *гостроморда жаби* нормально розмножуються, а метаморфозу пуголовків не перешкоджає коротке північне літо.

- На території України розмноження трав'яної і гостромордої жаб розпочинається ще тоді, коли не скрізь зійшов сніг і трапляються нічні приморозки. Жаби, стрибаючи по підталому снігу, дістаються до водойм, де вже на початку квітня відкладають ікру. Нічні морози інколи вкривають її кригою, але вдень ікра відтає, і процес розвитку триває.

Загальна кількість видів безхвостих амфібій становить близько 2000. На території України трапляються різноманітні життєві форми безхвостих амфібій.

Н а з е м н і а м ф і б і ї живуть на поверхні землі у вологих місцевостях або поблизу води.

Зелені жаби (*озерна* й *ставкова*) майже все життя проводять біля водойми (мал. 100). Вони мають строкате забарвлення, в якому переважає зелений колір. Бурі жаби (гостроморда і трав'яна) можуть жити і далеко від водойм. Вони забарвлені у коричневий колір, під колір землі. Бурі жаби здебільшого тримаються в затінку.

Ропухи — наземні істоти, що мають горбкувату, бородавчасту шкіру. На відміну від жаб, вони не стрибають, а поважно ходять. Найбільшою серед них є *ропуха сіра*, спина якої має одноманітне сіре чи коричневе забарвлення. Вона живе в лісі. *Ропуха зелена* поширена в сухих степах і навіть у пустелях. На поверхні її тіла помітні зелені плями (мал. 100). *Часничниця звичайна (земляна жаба)* — зовні схожа на ропуху, але має гладеньку шкіру, та ще зіниці в неї розташовані не горизонтально, а вертикально. Навесні та восени на городах можна побачити невеликих надутих жаб, вкритих червоними цяточками. Це і є часничниці.

Водні амфібії усе життя проводять у воді. У фауні нашої країни їх представляють *кумки — червоночерева* і *жовточерева*. Це найдрібніші амфібії зони помірного клімату. Вони мають темно-сіре забарвлення, а на черевці яскраві червоні або жовті плями (цим і пояснюється походження назв). Протягом усього літа з калюж або мілких водойм, де вони живуть, лунають їхні голосні звуки — «кумм-кумм». Запам'ятай, що кумки — отруйні тварини. Отруту виділяють їхні шкірні залози. Краще не бери їх до рук! Якщо ж це трапиться, обов'язково помий руки з милом, а перед тим ні в якому разі не торкайся очей!

Деревні амфібії живуть на деревах, а деякі з них тут і розмножуються, влаштовуючи гнізда-басейни. В Україні деревні амфібії представлені єдиним видом — *квакшею звичайною (деревною жабою)*. Це яскраво-зелена маленька жаба з дуже гладкою слизькою шкірою і присосками на кінцях пальців, за допомогою яких вона прикріплюється до гілок або листків (мал. 100).

Охорона амфібій

Амфібії дуже вразливі й потребують охорони. Це малорухливі тварини, які не мають засобів захисту: гострих зубів, кігтів або міцного панцира. Саме тому, скажімо, жаби стають легкою здобиччю для вужів, чапель, лелек, тхорів, лисиць та вовків.

Згубною для амфібій є господарська діяльність людини. Особливо небезпечне забруднення водойм викидами промислових підприємств, що не мають очисних споруд, а також стічними водами полів, що містять добрива й отрутохімікати. Шкірні покриви земноводних тонкі, тому будь-які шкідливі речовини з води потрапляють крізь шкіру в організм тварини. Відсутність жаб у водоймі слід сприймати як пересторогу: «Обережно! Вода у водоймі забруднена!»

- У деяких країнах охорона жаб є справою державної ваги. У Великій Британії щодня по радіо і в газетах повідомляють номер телефону «Товариства допомоги жабам» і закликають звертатися туди всіх, хто помітив будь-яку загрозу цим тваринам. Під найнебезпечнішими трасами будують спеціальні невеличкі тунелі — «підземні переходи» для жаб. Наших автомобілістів, мабуть, дуже здивував би дорожній знак: «Переведіть жабу через дорогу!» А у Великій Британії такий знак — звичайна річ, і ентузіасти охоче переводять жаб через дорогу. Час і нам переймати досвід інших країн і на державному рівні виявити турботу про земноводних, яким загрожує небезпека.

До класу Земноводні належать зовсім різні зовні тварини, яким властиві спільні особливості будови внутрішніх органів, способу життя і розмноження.

***Терміни і поняття*: пуголовок, цьоголіток, ряд Хвостаті земноводні, ряд Безхвості земноводні.**

Перевір себе. 1. Чому статеві органи жаби подібні до статевих органів риби? 2. У якому середовищі розмножуються амфібії? 3. Який тип розвитку жаб: прямий чи непрямий? 4. Чим пуголовок нагадує маленьку рибку? 5. Чим різняться амфібії, що належать до різних рядів? 6. Які життєві форми безхвостих амфібій представлені у фауні України? Назви представників кожної групи.

Як ти вважаєш? 1. Чому земноводні здатні розмножуватися лише у водному середовищі? 2. Чому кількість видів безхвостих амфібій у багато разів перевищує кількість видів хвостатих? 3. Що трапиться, якщо зникнуть усі земноводні?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Чому земноводних вважають більш високорозвиненими тваринами порівняно з рибами? Обґрунтуй свою відповідь.

Характеристика тварини	Хрящові риби	Кісткові риби	Амфібії
Опорний апарат			
Руховий апарат			
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Нервова система			
Органи чуття			
Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Особливості будови і пристосування, завдяки яким земноводні спромоглися жити на суходолі: а) шкірне дихання; б) внутрішнє запліднення; в) розмноження за допомогою яєць, вкритих шкаралупою; г) легеневе дихання; ґ) ходильні кінцівки; д) трикамерне серце.

2. Підтвердженням того, що земноводні походять від риб, є: а) зябра в пуголовків; б) трикамерне серце; в) знахідки решток давніх земноводних, які мали багато ознак подібності з кистеперими рибами; г) шкірне дихання; ґ) п'ятипалі кінцівки; д) стадія пуголовка.

3. Спільні ознаки будови всіх земноводних: а) трикамерне серце; б) відсутність хвоста; в) відсутність ребер; г) п'ятипалі кінцівки; ґ) покриви тіла; д) тулубові нирки; е) легені.

4. Пуголовку притаманні такі особливості будови: а) рибоподібна форма тіла; б) трикамерне серце; в) легені; г) наявність бічної лінії; ґ) хвіст; д) плавці.

5. Назва личинки амбістоми, здатної до розмноження: а) тритон; б) саламандра; в) аксолотль; г) квакша; ґ) кумка.

6. Тварини, в яких серце складається з передсердя і шлуночка, це: а) жук-точильник; б) восьминіг; в) беззубка; г) саламандра; ґ) китова акула; д) жаба; е) окунь; є) ланцетник.

7. Тварини, які дихають легенями, це: а) жук-плавунець; б) павук каракурт; в) слимак садовий; г) кумка; ґ) білан капустяний; д) скорпіон; е) протоптерус; є) латимерія.

Лабораторна робота № 12

Тема. Порівняння будови скелетів кісткових риб і земноводних.

Мета. Вивчити особливості будови скелетів окуня й жаби. З'ясувати, завдяки яким особливостям будови жаба пристосувалася до сухопутного способу життя.

Обладнання: препарати скелета окуня й жаби.

Хід роботи

1. Визнач основні відділи скелетів окуня й жаби. Чим принципово відрізняються скелети цих тварин?

2. Уважно розглянь скелет голови кожної тварини. Які особливості ти помітив? Які кістки черепа рухомі? Чим, на перший погляд, відрізняється будова черепа цих тварин?

3. Уважно розглянь осьовий скелет окуня й жаби. З яких відділів складається хребет? Полічи кількість хребців у кожному відділі хребта.

4. Розглянь кістки пояса передніх кінцівок жаби і самі кінцівки. Яким чином прикріплюються кістки кінцівок до скелета?

5. Розглянь кістки тазового пояса і задніх кінцівок жаби. Як прикріплюються кістки тазового пояса до хребта? Скільки пальців має лапка жаби?

6. Висновок про основні відмінності в будові скелетів риби й жаби запиши в зошит.



Живий куточок

Не всіх земноводних можна утримувати і розводити в домашніх умовах. Найпростіше утримувати ропух, кумок, тритонів і саламандр, складніше — жаб. Жаби — рухливі тварини, вони стрибають, і тому потребують великого простору, а водяні жаби — ще й водойми. Доглядати квакшу складно, бо для живлення вона потребує великої кількості дрібних комах. Часничниця живе переважно у ґрунті, а на поверхні ґрунту висихає.

Відносно легко утримувати тропічних шпоркових жаб, які все життя проводять у воді і їдять риб'ячий корм.

Найголовніша умова успішного утримання амфібій — це забезпечення їх живим кормом — різноманітними безхребетними (дощовими червами, мотилем, трубочниками, комахами і дрібними наземними молюсками). Живий корм має відповідати розмірам тварини, яку годують. Пригадай, що внаслідок особливостей зору амфібії здатні вхопити лише рухливу здобич. Проте нагодувати жабу можна навіть м'ясом. Для цього досить прив'язати нитку до шматочка м'яса і водити ним біля самої морди тварини.

Земноводні нашої кліматичної зони взимку впадають у заціпеніння. Тому, аби навесні твої тварини були життєрадісними і здатними до розмноження, утримуй їх протягом зими в холодильнику у коробці з отворами, крізь які надходитиме повітря. Необхідно підготувати тварин до зимівлі: за 1—1,5 місяця до настання зими слід ситно годувати їх для того, щоб вони встигли накопичити зимовий запас поживних речовин, і поступово знижувати температуру утримування. Температура +4 °С є оптимальною для зимівлі, її легко підтримувати в нижній частині холо-

дильника. На стадії заціпеніння тварина припиняє живлення, майже не рухається і змінює колір шкіри (стає темнішою). Амфібія неначе накопичує життєві сили для майбутнього розмноження. У цей період слід запобігти пересиханню її шкіри, створивши вологе середовище, наприклад, з перегнилого листя або моху-сфагнуму, що росте в наших північних лісах.

Навесні самців і самок необхідно посадити в неглибокий акваріум з водою і водяною рослинністю. Тепер можна спостерігати, як у самців ропух з'являється шлюбний наряд, у тритонів навіть відростає гребінь, а також, як самці упадають біля самок.

Розвиток пуголовків з ікринок можна відтворити в домашніх умовах. Спочатку в неглибокій водоймі, де добре прогрівається вода, знайди ікру жаби. Розклади в акваріумі (місткістю до 10 л) серед водяних рослин 30—40 ікринок і по можливості увімкни компресор для збагачення води киснем. Невдовзі всередині ікринок ти побачиш личинок — рухливих черв'ячків із хвостиками, з яких із часом з'являться крихітні пуголовки. Вони почнуть живитися, коли їхня довжина становитиме 1 сантиметр. Найкраща їжа для них — приварена кропива або кульбаба. Задовольняючись таким скромним раціоном, пуголовки ростуть, гарнішають, гладшають і переходять до стану метаморфозу. Тепер необхідно поставити акваріум у місці, яке освітлюється сонячними променями, аби вода добре прогрівалась. Юні жабки, що пройшли метаморфоз, із задоволенням їдять дрібних комах, яких потрібно наловити для них спеціальним сачком у високій траві.



ТЕМА 9.
ПЛАЗУНИ

Клас Плазуни, або **Рептилії,** об'єднує чотириногих хребетних, тіло яких вкрите роговими лусками. Хоч вони походять від давніх амфібій, їх розвиток і розмноження відбуваються лише на суходолі, навіть водяні рептилії виходять на суходіл для відкладання яєць.

До плазунів належать сучасні тварини: ящірки, змії, черепахи, крокодили і велетні минулого, які зникли безслідно,— динозаври, птеродактилі, іхтіозаври.

У наш час на земній кулі налічується близько 6000 видів рептилій.

§ 40. Спосіб життя і будова тіла плазунів. Системи внутрішніх органів. Розмноження і розвиток

Спосіб життя і будова тіла

Розглянемо спосіб життя і будову тіла плазунів на прикладі *прудкої ящірки* — однієї з найзвичайніших рептилій фауни України (мал. 101).

Спосіб життя. Прудка ящірка поширена на тих ділянках суходолу, що добре обігріваються сонцем. Схованками для ящірок слугують нірки, які вони здатні рити самі, але найчастіше ці тварини використовують старі нори мишей або інших дрібних гризунів.

Ящірка веде денний спосіб життя. Вона залишає схованку, коли сходить сонце, і гріється біля її входу. Потім розпочинає полювання. (*Поміркуй, чому ящірка спочатку гріється, а тоді полює.*) Її здобич — жуки, коники, гусінь, черви і павуки. Прудка ящірка швидко бігає, різко змінюючи напрямок руху. Вона добре лазить по деревах, кущах і високій траві, здатна плавати і пірнати.

Будова тіла. Тіло ящірки складається з голови, шиї, тулуба, хвоста і кінцівок. (*Подумай, чим будова тіла ящірки відрізняється від будови тіла жаби.*)

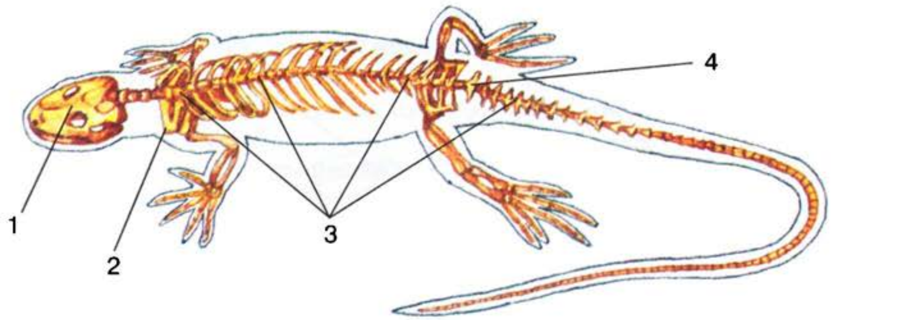
Голова ящірки відокремлена від тулуба добре означеною шиєю. Два ока, що містяться по боках голови, мають, як і в жаби, повіки і мигальну пере-



Мал. 101. Загальний вигляд прудкої ящірки.



Мал. 102. Будова голови ящірки: 1 — око; 2 — ніздря; 3 — язик; 4 — барабанна перетинка.



Мал. 103. Скелет прудкої ящірки:
1 — череп; 2 — пояс передніх кінцівок; 3 — хребет; 4 — пояс задніх кінцівок.

тинку. На кінці передньої частини голови є ніздрі. Зовнішня порожнина середнього вуха закрита округлою барабанною перетинкою (мал. 102).

Тулуб ящірки стрункий і гнучкий, він закінчується довгим хвостом. Якщо вхопити ящірку за хвіст, то вона миттєво відкине його. Таке самокаліцтво дістало назву **автотомії** (від грец. *авто* — сам, *томія* — відсікання). Скажімо, коли ящірку хапає за хвіст хижак, то хвіст, що деякий час ще продовжує звиватися, відволікає увагу хижака від самої тварини, завдяки чому вона встигає втекти. Згодом хвіст відновлюється. Інколи на місці втраченого хвоста відростають відразу два нових.

Задні й передні кінцівки ящірки майже однакові за довжиною, вони розташовані по обидва боки тіла і мають по п'ять довгих тонких пальців.

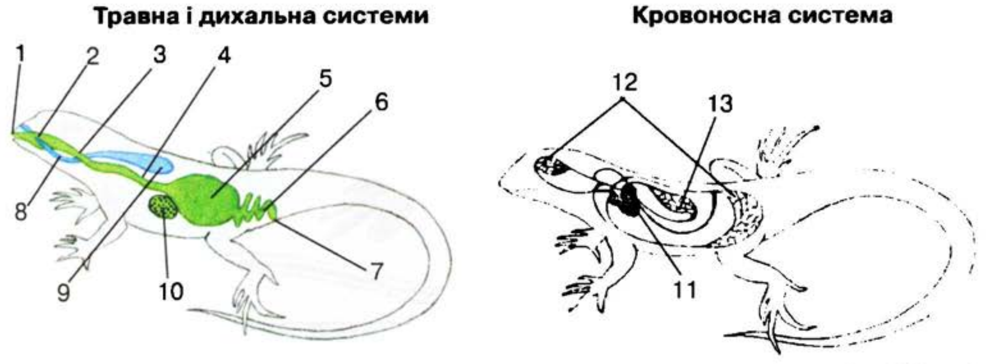
Покриви тіла. Тіло ящірки зовні вкрите сухою шкірою з **роговими лусками**, які на верхньому і нижньому його боках мають різну форму. Луски на голові називають **щитками**, а на хвості — **кільцями**. Щороку ящірка линяє: замінює старий покрив на новий. Стара шкіра, що спадає з тіла, має вигляд сухої плівки.

Опорно-рухова система. Скелет прудкої ящірки (мал. 103) відрізняється від скелета жаби. У черепі ящірки значно менше хрящових структур. Череп рухомо з'єднаний із хребтом. Шийний відділ хребта складається з кількох хребців, що забезпечує рухомість голови. Хребет поділяється на п'ять відділів: шийний, **грудний, тулубово-поперековий,** крижовий та **хвостовий** — і має близько 100 хребців. До грудних хребців прикріплюються справжні ребра. Передні ребра з'єднуються з грудниною, утворюючи **грудну клітку.** Передні й задні кінцівки та їхні пояси в ящірки мають таку саму будову, як і в жаби. Головна особливість мускулатури ящірки й усіх плазунів полягає в тому, що в них з'являються **міжреберні м'язи**, які беруть участь у процесі дихання.

Системи внутрішніх органів

Травна система прудкої ящірки (мал. 104) досконаліша, ніж у земноводних, що дає змогу тварині використовувати різноманітнішу їжу і певним чином перетравлювати її. Травний тракт рептилій має чіткий розподіл на окремі органи. (*Пригадай, на які відділи поділяється травний тракт риб і амфібій.*)

Дрібні зуби ящірки слугують лише для захоплення і утримання здобичі. Слина не лише змочує їжу, а й містить спеціальні речовини,



Мал. 104. Системи внутрішніх органів ящірки:
1 — рот; 2 — ротова порожнина; 3 — глотка; 4 — стравохід; 5 — шлунок; 6 — кишечник; 7 — клоака; 8 — трахея; 9 — легені; 10 — печінка; 11 — серце; 12 — велике коло кровообігу; 13 — мале коло кровообігу.

завдяки яким процес перетравлення їжі починається безпосередньо в глотці. Місткий шлунок відокремлений від кишечнику. Кишечник закінчується клоакою.

Видільна система ящірки представлена невеликими бобоподібними нирками, які за місцем їх розташування називають **тазовими нирками.** Від них відходять **сечоводи,** які відкриваються в сечовий міхур, звідки сеча **сечовипускальним каналом** через клоаку виводиться з організму.

Дихальна система (мал. 104). Прудка ящірка дихає лише легенями. Повітря надходить до легенів внаслідок звуження-розширення грудної клітки міжреберними м'язами. (*Пригадай, як дихає жаба.*) Органи дихання ящірки представлені **гортанню** і трахеєю, яка розгалужується на дві гілки **бронхів,** а також легенями. Будова легенів складніша, ніж в амфібій: вони поділяються на внутрішні комірки.

Кровоносна система рептилій (мал. 104) пристосована до легеневого дихання. Серце ящірки трикамерне і складається з двох передсердь і одного шлуночка з неповною перегородкою. У рептилій артеріальна і венозна кров змішуються. Недосконалість кровоносної системи і уповільнений обмін речовин перешкоджають підтримці сталої високої температури тіла рептилій.

- Поширена в Австралії ящірка *водяний сцинк* легко переносить низькі температури завдяки вмісту в крові антифризу — речовини, що запобігає замерзанню рідини (зовсім як у моторах автомобілів). Тому ці ящірки ведуть активний спосіб життя навіть при температурі −2 °C.

Нервова система плазунів принципово не відрізняється від нервової системи амфібій.

Органи чуття плазунів досконаліші, ніж органи чуття амфібій. Їхні очі мають м'язи, які переміщують кришталик і змінюють його форму, сприяючи створенню чіткого зображення об'єкта. Крім того, ящірки здатні вільно водити очима на всі боки, не повертаючи голови.

Плазуни мають особливий орган смаку. Донедавна вважали, що змія обмацує язиком навколишні предмети так, як це робить людина пальця-

ми, а тому її язик визнали органом дотику. Проте, як з'ясувалося, змія язиком неначе злизує найдрібніші порошинки або крапельки і переносить їх на **якобсонів орган** — специфічний орган чуття плазунів, що визначає смак. Змія куштує все, що її оточує, навіть повітря,— а раптом трапиться щось їстівне!

Статеві органи самок рептилій пристосовані до продукування й відкладання незначної кількості великих яєць. Парні статеві органи самців — сім'яники, всередині яких відбувається визрівання сперматозоїдів, містяться в порожнині тіла.

- Серед скельних ящірок Кавказу немає самців! Розмноження цих плазунів відбувається без участі самця, а дозрівання й розвиток яєць — без запліднення. (*Пригадай, такий спосіб розмноження називається партеногенезом.*)

Розмноження і розвиток

Розмноження плазунів відбувається на суходолі. Запліднення в них внутрішнє. Плазуни відтворюють потомство трьома способами:

— яйцеродінням, тобто самка відкладає яйця;

— яйцеживородінням, коли зародок розвивається в яйці у статевих шляхах організму матері, живиться поживними речовинами яйця, з якого вилуплюється невдовзі після його відкладання. (*Пригадай, яким ще хребетним тваринам властиві яйцеродіння і яйцеживородіння.*);

— **живородінням**, за якого зародок розвивається в материнському організмі й одержує з нього поживні речовини. За такого способу відтворення самка народжує малят. Цей тип розмноження притаманний лише деяким морським зміям.

- Від температури інкубації яєць рептилій залежить стать потомства, яке з'явиться на світ. У крокодилів і черепах при температурі інкубації, вищій від +30 °C, народжуються лише самки, а якщо температура нижча від цього показника,— лише самці.

У травні-червні самка прудкої ящірки відкладає в неглибоку ямку або нірку від 6 до 16 великих яєць, що містять запас поживних речовин — **жовток.** Він необхідний, аби зародок мав змогу розвиватися протягом тривалого часу і з'явитися на світ у вигляді маленької ящірки. Яйця ящірки завжди вкриті м'якою шкірястою **шкаралупною оболонкою** (оболонка яєць черепах і крокодилів тверда). Шкаралупна оболонка запобігає пошкодженню і висиханню яйця. Проте в надто сухому середовищі яйця можуть висохнути, тому необхідною умовою нормального розвитку зародка є достатня вологість.

Розвиток зародків у яйцях триває протягом двох місяців. Наприкінці літа з них з'являються молоді ящірки завдовжки 4—5 см, які одразу розпочинають самостійне життя, живлячись найдрібнішими комахами. У жовтні молодняк ховається на зимівлю. Ящірка росте протягом усього життя, її довжина може становити близько 25 сантиметрів. На другому-третьому році життя, маючи довжину до 10 см, вона стає статевозрілою.

Тривалість життя плазунів найбільша серед усіх хребетних тварин. Ящірки живуть до 20 років, змії — до 60, а крокодили і черепахи можуть дожити і до 100. Найдовше живе *слонова черепаха* — понад 150 років.

Плазуни — це наземні тварини. Перехід до цілковито сухопутного способу життя відбувся завдяки таким особливостям пристосування: щільному покриву тіла, який запобігає втраті вологи, і наявності яєць із захисними оболонками, внаслідок чого рептилії здатні розмножуватися на суходолі.

***Терміни і поняття*:** клас **Плазуни**, або **Рептилії**; рогові луски, щитки, кільця, автотомія, грудний, тулубово-поперековий, хвостовий відділи хребта, **грудна клітка**, міжреберні м'язи, **тазові нирки**, сечоводи, сечовипускальний канал, гортань, бронхи, якобсонів орган, **живородіння, жовток,** шкаралупна оболонка.

Перевір себе. 1. Які особливості зовнішньої будови та індивідуального розвитку відрізняють рептилій від амфібій? 2. Яка будова покривів рептилій? 3. Чим різняться скелети ящірки й жаби? 4. Назви принципові відмінності у видільній системі ящірки та жаби і поясни, що їх спричинило. 5. Які органи чуття мають найбільше значення для орієнтації ящірки? 6. Що таке яйцеродіння, яйцеживородіння та живородіння?

Як ти вважаєш? Чому ящірки активізуються сонячної спекотної погоди, а під час похолодання стають млявими?

§ 41. Різноманітність і охорона плазунів

Сучасних плазунів поділяють на три ряди.

Ряд Черепахи. До нього належать своєрідні тварини, що мають кістковий панцир, який надійно захищає їх від хижаків (мал. 105, 106). У разі небезпеки черепаха ховає під панцир голову, лапи і хвіст. Верхній щит панцира приростає до ребер і хребта. Нижню частину панцира утворюють кістки скелета: ключиці й ребра. У водяних черепах панцир має обтічну форму, в сухопутних — куполоподібну. Черепахи позбавлені зубів, натомість мають у щелепах рогові пластинки.

- Відома група м'якотілих черепах, у яких панцир з м'якої шкіри. Мабуть, необхідність постійно дбати про власну безпеку безнадійно зіпсувала характер м'якотілих черепах. Вони — хижаки з хваткою бульдога і вирізняються лютим норовом.

Нині відомо близько 230 видів черепах. Живуть ці тварини у воді й на суходолі в місцевостях з помірним і тропічним кліматом. Переважна більшість видів черепах поширена в тропіках.

На території України трапляється лише *черепаха болотяна*. Вона живе у прісних водоймах. На суходіл виходить, щоб погрітися на сонці або



Мал. 105. Морська черепаха.



Мал. 106. Будова панцира і скелет черепахи: 1 — верхній щит панцира; 2 — хребет.

відкласти яйця, які закопує в пісок. Черепаха болотяна — хижак, живиться водяними безхребетними та рибою. В Україні цей вид черепах чисельний, а в багатьох країнах Західної Європи — рідкісний, тому перебуває під охороною.

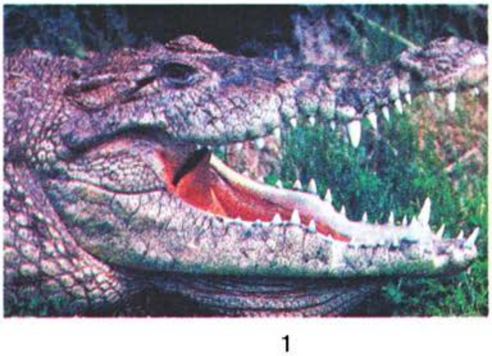
Ряд Крокодили об'єднує плазунів з характерною «крокодилячою» формою голови (плескатa з довгим рилом), тілом, вкритим рядами рогових щитків, пласким довгим, дужим, сплющеним з боків хвостом. Ніздрі та отвори вух можуть замикатися клапанами. Довжина їх тіла від 1 до 6 метрів. Особливістю внутрішньої будови крокодила є наявність чотирикамерного серця. (*Пригадай, шлуночок серця прудкої ящірки має лише неповну перегородку.*) Отже, через серце крокодила венозна і артеріальна кров проходять окремо, хоча в кровоносних судинах кров частково змішується. Крокодили — давні плазуни. Вони були сучасниками динозаврів, які вимерли 80 млн років тому. Ряд Крокодили налічує 23 види.

- У часи динозаврів жили 16-метрові крокодили. Уяви собі крокодила завдовжки із залізничний вагон. Зрозуміло, чому вони вимерли. Адже на сніданок такому крокодилу тільки динозавра подавай!

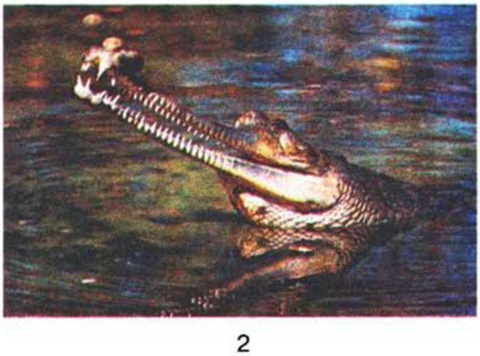
Алігатори — це відносно невеликі крокодили, довжина яких становить близько 2,5 метра. Винятком є *амазонський алігатор* завдовжки до 5 метрів. Живляться вони рибою, птахами, дрібними і середніми ссавцями. Найвідоміший *міссісіпський алігатор*, поширений на півдні Сполучених Штатів Америки. Алігатори, за винятком амазонського, не становлять небезпеки для людини. Особлива група алігаторів — каймани — невеликі крокодили, які живляться переважно птахами.

Справжні крокодили налічують найбільшу кількість видів. Найвідомішим серед них є *нільський крокодил*, який живе в Африці (мал. 107). У Стародавньому Єгипті його вважали священною твариною. Нині цей вид крокодилів майже винищено.

Дорослі крокодили полюють із засідки. Вислідивши здобич, крокодил раптово вискакує з води, стрибає, хапає бідолашну антилопу або зебру за морду і намагається затягти у воду. Нільський крокодил нападає і на людей. Небезпеку для людини становить *гребінчастий крокодил*, поширений в Азії, Океанії й Австралії. На відміну від африканського «родича», він може жити в морській воді і запливає на сотні кілометрів від берега.



1



2

Мал. 107. Ряд Крокодили:
1 — нільський крокодил; 2— гавіал.



1 2 3

Мал. 108. Ряд Лускаті:
1—2 — гекон токі та його лапа; 3 — хамелеон.

Гавіали — це крокодили з довгою вузькою мордою (мал. 107). Вони полюють на рибу. Причаївшись, гавіал чекає на здобич, а побачивши рибу, що пропливає повз нього, різко повертає голову і хапає жертву. На людей ці крокодили не нападають.

Ряд Лускаті об'єднує рептилій, тіло яких вкрите роговими лусками (мал. 108, 109). Ряд налічує 6500 видів тварин.

Підряд Ящірки. До нього належать переважно чотириногі тварини, що мають однаково розвинені задні й передні п'ятипалі кінцівки і довгий хвіст. Трапляються ящірки взагалі без ніг, а деякі види обходяться двома ногами. Щелепи ящірок завжди мають зуби, а їх голови часто «прикрашають» гребені чи різноманітні рогоподібні вирости.

Найбільші за розмірами ящірки — варани. *Комодський варан,* поширений на островах Східної Індонезії, сягає 3,5 м у довжину. Це найдовша ящірка в світі.

Гекони — нічні ящірки з великими немиготливими очима. На пальцях геконів містяться спеціальні щіточки з мікроскопічних волосків або щетинок і ворсинки (мал. 108). За їх допомогою гекони чіпляються до шершавої поверхні й можуть лазити не лише по вертикальній стіні, а й по стелі догори ногами, неначе мухи (на яких, до речі, гекони і полюють). На відміну від переважної більшості плазунів, гекони часто видають звуки: пищать, кумкають, цвірінькають або тріщать. На території України в Криму живе *середземноморський гекон.*

Хамелеони — екзотичні ящірки, поширені в тропічних лісах. Їх довжина від 4,5 до 45 сантиметрів. Голова хамелеона має різноманітні гребінчасті чи рогоподібні вирости. Великі вирячені очі, прикриті шкірястими повіками, здатні обертатися на 180°, незалежно одне від одного. У тварин чіпкий хвіст, що закручується кільцями. Хамелеони полюють на комах, викидаючи довгий липкий язик (наче вистрілюють ним). Найвідоміша властивість хамелеонів — здатність змінювати забарвлення шкіри залежно від стану тварини та зовнішніх умов. (*Які риси характеру властиві людям, що їх називають хамелеонами?*)

Веретінниці — група ящірок, яким притаманні змієподібна форма тіла і відсутність кінцівок. Веретінниці схожі на змій, але відрізняються від них насамперед відсутністю помітної шиї, а також наявністю рухомих повік і вушних отворів. Безногі ящірки *веретінниця* і *жовтопуз* — представники фауни України.

Справжні ящірки мають стрункий видовжений тулуб і довгий ламкий хвіст. (*Пригадай, як називається явище самокаліцтва в*

ящірок.) На території України, крім розглянутої нами прудкої ящірки, трапляється ще 5 видів ящірок, з них найвідоміші *зелена* і *живородна*.

П і д р я д З м і ї. Змії відрізняються від інших хребетних тварин своєрідним зовнішнім виглядом, немиготливим поглядом, способом пересування, що так і називається — змієподібний. Особлива властивіть певної частини змій — їх отруйність. (*Пригадай, про яких отруйних тварин ти вже дізнався, вивчаючи зоологію.*)

П і т о н и й у д а в и — це величезні неотруйні змії, довжина яких 5—6 метрів. Вони полюють із засідки і душать свою жертву, обвиваючись навколо неї кільцями і не даючи їй змоги зробити вдих. Гігантські пітони й удави полюють на мавп, оленів, антилоп. Найбільший *сітчастий пітон* завдовжки до 10 метрів. До удавів належить і *анаконда*, поширена в Південній Америці у басейні ріки Амазонки. Звичайна довжина цієї змії — 5—6 м, проте трапляються екземпляри завдовжки понад 10 метрів. Ці змії небезпеки для життя людей не становлять.

В у ж е в і з м і ї — найчисленніша родина змій. У тропічних країнах трапляються отруйні вужі, довжина яких від 15 см до 3,5 метра. У багатьох видів тропічних вужів отрута стікає не з передніх, а із задніх зубів, розташованих у глибині глотки. Тому отрута вражає жертву лише після того, як змія заковтне здобич. Навіть надто отруйні вужеві змії не зашкоджують людині: адже щоб торкнутися їхніх отруйних зубів, треба докласти неабияких зусиль. На території України живе кілька видів неотруйних вужевих змій: *вуж звичайний* і *вуж водяний*, *мідянка*, *полоз жовточеревий* і *полоз леопардовий*, *чотирисмугий полоз*, *лісовий полоз*.

А с п і д о в і з м і ї, які об'єднують близько 230 видів, надзвичайно отруйні. У тіло жертви отрута проникає, коли змія кусає її передніми зубами. Відомі навіть змії, які плюються отрутою. Наприклад, *індійська кобра* на відстані двох метрів влучно вистрілює порцію отрути в очі нападника. Отрута спричинює різке подразнення очей, знезброює ворога і навіть може призвести до сліпоти.

М о р с ь к і з м і ї — виключно тропічні форми, їхня отрута найсильніша серед отрут інших змій. Більшість видів цих змій живе в морі, тут вони і розмножуються живородінням.

Найнебезпечніші для людини — г а д ю к о в і з м і ї, до яких належить і добре відома *гадюка звичайна*. Гадюки мають найдосконаліший отруйний апарат. У стані спокою отруйні зуби, що нагадують ікла хижого звіра, розташовані горизонтально, а коли паща відкрита, вони внаслідок рухомості кісток верхнього піднебіння випростуються вперед і стають вертикальними (неначе складаний ніж). У гадюки звичайної висота отруйних зубів близько 0,5 см, а в двометрових тропічних гадюк — сягає 3—4 сантиметрів. Отрута виробляється видозміненими слинними залозами і стікає по спеціальних отрутопровідних каналах, що закінчуються на передньому кінці зубів. Завдяки тому що в закритій пащі зуби укладаються горизонтально, змія ніколи себе не ранить. Окрім того, змії стійкі до власної отрути. Гадюкові змії не кусають, а колють жертву верхніми отруйними зубами.

- Відомо чимало порад щодо того, як знешкодити отруту змії: припекти укушене місце, відсмоктати отруту, накласти джгут на кінцівку вище місця укусу тощо. Усі ці народні методи не сприяють одужанню, а, навпаки, часто



1



2



3

Мал. 109. Ряд Лускаті:
1 — гримуча змія; 2 — кобра; 3 — гадюка звичайна.

погіршують стан постраждалого. У разі укусу змії необхідна кваліфікована медична допомога, а саме: спеціальні ліки, протизміїна сироватка, а в тяжких випадках — навіть переливання крові.

Характерною особливістю будови гадюки, за якою її легко відрізнити від вужа, полоза або мідянки, є трикутна форма голови.

- Розповідають, що мангусти абсолютно не чутливі до отрути кобри, на укус якої звертають уваги не більше, ніж ведмідь на укус бджоли. Справді, мангусти менш чутливі до цієї отрути, ніж, скажімо, собаки. Один мангуст здатний не зреагувати на кількість отрути, яка може вбити 25 собак! Проте спритний мангуст намагається запобігати укусам, вправно рухаючись навколо повільної підсліпуватої кобри. Він очікує слушної нагоди, аби вп'ястися змії в зашийок.
- Поширена думка, що заклинач зачаровує кобру звуками свого музичного інструмента, змушуючи її розгойдуватися в такт музиці. Однак, про всяк випадок, він заздалегідь вириває в змії отруйні зуби. Насправді кобра, як і решта змій, не чує звуків, адже має лише внутрішнє вухо. Вона розгойдується, стежачи за точними рухами заклинача, бо, мабуть, побоюється, що він може напасти на неї. Знання повадок кобри, а не вирвані зуби (замість яких, до речі, виростають нові) рятують заклинача від смертельного укусу. Він безпомилково відрізняє удаваний кидок кобри від справжнього.

Охорона плазунів. В Європі всі рептилії вважаються видами, що потребують охорони. Охороняються навіть такі звичайні для нашої країни тварини, як *прудка ящірка*, *ящірка зелена* і *черепаха болотяна*. Особливого значення набуває охорона змій, серед яких найбільші за розмірами представники вужевих змій — полози. В Україні поширено 5 видів полозів, з них три перебувають на межі зникнення.

Як не дивно, найвразливішими серед змій є отруйні — *гадюка звичайна* і *гадюка степова*, хоча, на перший погляд, вони найкраще захищені завдяки наявності отруйного апарату. Причиною такого пригніченого

стану цих дивовижних тварин є насамперед руйнування природних ландшафтів і місць існування. Дається взнаки й винищення людиною цих шкідливих, на її думку, тварин.

Серед сучасних плазунів (черепах, крокодилів, ящірок і змій) найдосконалішу будову мають ящірки та змії. Їм властивий щільний покрив, який складається з рогових щитків, що прилягають один до одного.

***Терміни і поняття*: ряд Черепахи, ряд Крокодили, ряд Лускаті, підряд Ящірки, підряд Змії.**

Перевір себе. 1. Яка будова панцира черепахи? 2. У чому полягають особливості будови і способу життя крокодилів? 3. Чому лускаті тварини мають таку назву? 4. Яка будова і спосіб життя ящірок? 5. Чим змії відрізняються від ящірок? 6. Яка будова отруйного апарату гадюки?

Як ти вважаєш? Чому змії не мають ніг?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. За даними таблиці зроби висновок, чому ящірку вважають більш розвинутою твариною, ніж жаба й окунь. Обґрунтуй свою відповідь.

Характеристика тварини	Окунь	Жаба	Ящірка
Органи пересування			
Скелет			
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Нервова система			
Органи чуття			
Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Плазуни перетворилися на сухопутних тварин завдяки тому, що: а) мають сталу високу температуру тіла; б) у них добре вентилюються легені; в) розмножуються яйцями, вкритими шкаралупною оболонкою; г) їх шкіра вкрита роговими лусками; ґ) мають два кола кровообігу; д) у них добре розвинений мозочок.

2. Загальні ознаки плазунів: а) наявність зубів на верхній і нижній щелепах; б) тазові нирки; в) рогові щитки на тілі; г) розмноження яйцями на суходолі; ґ) відсутність у розвитку личинкової стадії; д) живородіння.

3. Ознаки, за якими змії відрізняються від ящірок: а) відсутність ніг; б) рогові луски, розміщені по всьому тілу; в) отруйні зуби; г) роздвоєний язик; ґ) немиготливий погляд.

4. Назви отруйних змій: а) водяний вуж; б) анаконда; в) гюрза; г) морська змія; ґ) мідянка; д) жовточеревий полоз; е) кобра; є) сітчастий пітон; ж) звичайна гадюка.

5. У разі укусу отруйних змій необхідно: а) звернутися до лікаря; б) відсмоктати отруту з рани; в) накласти джгут на уражену кінцівку; г) припекти місце укусу; ґ) ввести спеціальну сироватку; д) прийняти ліки.



Живий куточок

Уявлення про плазунів як про ідеальних і непримхливих мешканців живого куточка помилкове. Ці тварини дуже вибагливі до вологості повітря і, головне,— до температури. Те, що твоя черепаха, самітня в холодній квартирі, пересувається і не скаржиться, зовсім не означає, що їй добре живеться. Просто жалітися вона не вміє. Отакі ці рептилії: навіть за вельми несприятливих умов вони здатні доволі довго існувати — по суті, повільно вмирати. Проте справжній прихильник рептилій може забезпечити своєму улюбленцю приємне життя. Слід лише дізнатися, в яких умовах потрібно утримувати тварину і чим її годувати. Але й це не головне. Головне — любити тварину.

Мабуть, найлегше утримувати в живому куточку черепаху. Сухопутна черепаха — симпатичний і досить розумний невеличкий панцирник — може жити в тераріумі або вільно пересуватися по квартирі. Але в будь-якому разі вона потребує постійного джерела тепла. Найпростіше — поставити на підлозі увімкнену настільну лампу, під якою черепаха матиме змогу погрітися будь-коли (батареї парового опалення не придатні для цього, бо тепле повітря від них підіймається вгору). Якщо ти поставиш лампу в тераріумі, то не забудь влаштувати в ньому затінений куточок, аби черепаха не спеклася живцем. Необхідно також поставити десь неглибоку ванночку з водою, щоб твоя улюблениця, яка потерпає від надто сухого повітря в квартирі, могла намочити лапки. Для водяних черепах найзручніше місце — акваріум з водою, в якому передбачені острівці суходолу, освітлені «сонечком» — настільною лампою.

Улітку черепаха потребує прогулянок. Такі прогулянки — надзвичайно приємна подія для тварини: вона може погрітися на сонечку, пожувати зелену рослинку, подихати свіжим повітрям.

Водяні черепахи живляться мотилем, дощовими червами, личинками борошняного хрущака, шматочками риби й м'яса. Сухопутні черепахи охоче їдять салат, шпинат, капусту, яблука, огірки, моркву, кульбабу, конюшину і подорожник. Чимало черепах із задоволенням ласують булочкою, намоченою в молоці, і час від часу їдять м'ясний фарш та сир. Періодично слід додавати в їжу кальцій — подрібнену яєчну шкаралупу або крейду (тільки не шкільну, бо її виробляють із додаванням клею). І нарешті, відкриємо ще одну таємницю з життя черепахи: якщо ти хочеш назавжди заволодіти серцем своєї вихованки, пригости її полуницями, які всі сухопутні черепахи полюбляють понад усе. Ти побачиш незвичайне видовище — дуже щасливу рептилію, що тихенько пускає носом рожеві бульки з соку полуниць.



Птахи — це теплокровні тварини, передні кінцівки яких перетворилися на крила. Тіло птахів вкрите пір'ям, вони мають роговий дзьоб. Птахам властиві чотирикамерне серце і повне роз'єднання артеріальної і венозної крові.

Клас Птахи об'єднує хребетних тварин, що підкорили повітряний простір.

Цей клас налічує близько 8700 видів птахів. До нього належать літаючі птахи (голуби, сороки, дятли, орли, мартини тощо) та нелітаючі (страуси, пінгвіни, ківі).

§ 42. Спосіб життя і будова тіла птахів

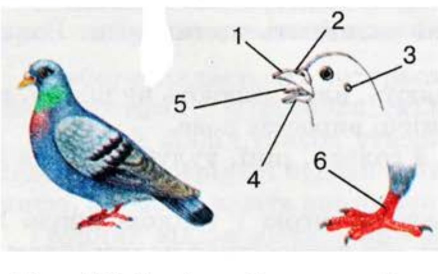
Розглянемо спосіб життя і будову тіла птахів на прикладі *сизого голуба* (мал. 110).

Спосіб життя. Сизий голуб — мешканець скель, який пристосувався до гніздування в різноманітних будівлях. Цей птах слідом за людиною оселився навіть далеко на Півночі. Він перетворився у напівдикого голуба, що живе в усіх містах.

Сизий голуб — майже соціальна тварина, яка веде зграйний спосіб життя. Живиться він різноманітним насінням, зеленими рослинами, крихтами хліба та залишками їжі, які визбирує на землі. Голуби активні вдень. Вони дуже добре пристосовані до польоту. На зимівлю не відлітають.

Розмноження в сизого голуба починається рано. У лютому з'являються перші гнізда, неохайні, розкуйовджені, збудовані з тонких гілок. У них голубки відкладають усього по два яйця.

Покриви тіла. Тіло голуба вкрите сухою, тонкою шкірою, позбавленою залоз. Лише над хвостом міститься **куприкова залоза**, що виділяє специфічну жирну речовину, якою птах дзьобом змащує **пір'я**, щоб воно не намокало. Пір'яний покрив голуба називають **опереним**. Його основу складає пір'я, яке утворюється з верхнього шару шкіри і за походженням є видозміненими роговими лусками плазунів. За структурою і призначенням виділяють кілька типів пір'я (мал. 111).



Мал. 110. Зовнішня будова голуба:
1 — наддзьобок; 2 — ніздря;
3 — вушний отвір; 4 — піддзьобок;
5 — язик; 6 — цівка.

Контурні пера забезпечують здатність птаха до польоту і розміщуються по всьому тулубу, на крилах і на хвості. Пера, які містяться на тулубі, називають **покривними.** Вони накладаються одне на одне, неначе



Мал. 111. Пір'я голуба. Схема контурного пера:
1 — стрижень; 2 — опахало; 3 — борідки і борідочки (у квадраті).

луска в риби, і визначають обтічну форму тіла птаха, що забезпечує мінімальний опір повітря під час польоту. Контурні пера крил називають **маховими**, вони збільшують розмір крил і утворюють міцну літальну поверхню крила. Довгі пера хвоста дістали назву — **рульові**.

Контурне перо має **стрижень**, до якого прикріплюється **опахало**, що складається з м'яких бічних пластинок — **борідок**, на них містяться дрібні **борідочки**. Борідочки мають спеціальні **гачечки**, за допомогою яких зчеплюються між собою. Завдяки такому з'єднанню контурне перо утворює щільну пластинку. Якщо цю пластинку розірвати, то в разі стикання гачечків вона відновить свою цілісність.

- Скільки разів ти застібав «липучки» на кросівках чи куртці! Виявляється, цю швидку і зручну застібку природа винайшла на мільйони років раніше від людини. Адже борідки і гачечки пташиного пера — це та сама «липучка». Різноманітні цікаві явища у природі вивчає наука біоніка, яка використовує їх у технічних проектах.

Пухові пера розташовані під покривними і призначені для збереження тепла. Вони складаються з тонкого стрижня і м'якого опахала без борідочок. Тому пухові пера не утворюють пластин і мають вигляд розтріпаних.

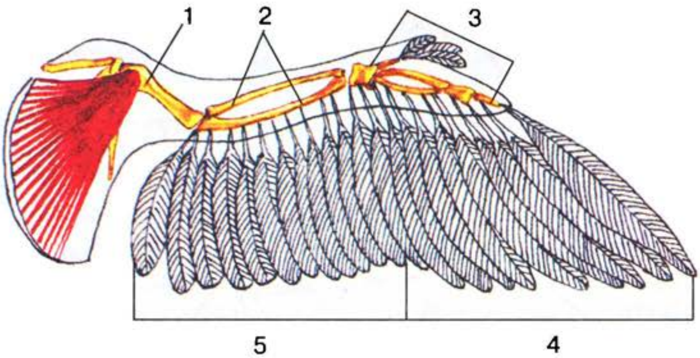
Пух міститься під покривними перами. Він має надто короткий і тонкий стрижень, борідки довгі, м'які, відходять від стрижня пучком.

Деякі птахи мають вуса — пера, які називають щетинками. Вони складаються лише зі стрижня.

Птахи, як і плазуни, періодично линяють, але змінюють не шкіру, а пір'я. Зношене пір'я випадає, а на його місці виростає нове.

Будова тіла. Тіло птаха складається з голови, шиї, тулуба, хвоста і кінцівок.

Голова голуба відокремлена від тулуба довгою і тонкою **шиєю** і закінчується **дзьобом**. Верхня частина дзьоба називається **наддзьобком**, нижня — **піддзьобком** (див. мал. 110). На наддзьобку містяться ніздрі. Очі в голуба розміщені по боках голови. Вони мають верхні та нижні повіки, а також мигальну перетинку. За очима розташовані вушні отвори, затягнуті барабанною перетинкою і прикриті пір'ям.



Мал. 112. Будова крила птаха:
1 — плече; 2 — передпліччя; 3 — кисть; 4 — першорядні махові пера; 5 — другорядні махові пера.

Тулуб птаха овальної форми, вкритий контурними і пуховими перами. Хвіст короткий, його площа збільшується завдяки крупним рульовим перам.

Передні кінцівки голуба — це крила (мал. 112). У стані спокою вони трохи зігнуті і мають форму, подібну до букви *г*. Задні кінцівки птаха — це ноги. Вони слугують для пересування по землі або по гілках дерев.

Нога складається зі стегна, гомілки та **цівки** — особливої частини ноги, яку мають лише птахи (див. мал. 110). Зовні цівка вкрита зроговілою шкірою, на якій подекуди містяться луски. Здебільшого птахи, у тому числі й голуб, мають чотири пальці; три з них спрямовані вперед, а один — назад.

Опорно-рухова система. Скелет голуба поділяється на скелет голови, тулуба і кінцівок (мал. 113).

Череп характеризується надзвичайною легкістю, міцністю і значним об'ємом мозкової частини. У ньому насамперед помітний кістковий дзьоб і величезні очні ямки. Череп складається з кісток, які щільно зрослися між собою. Рухомо з'єднані лише кістки нижньої щелепи.

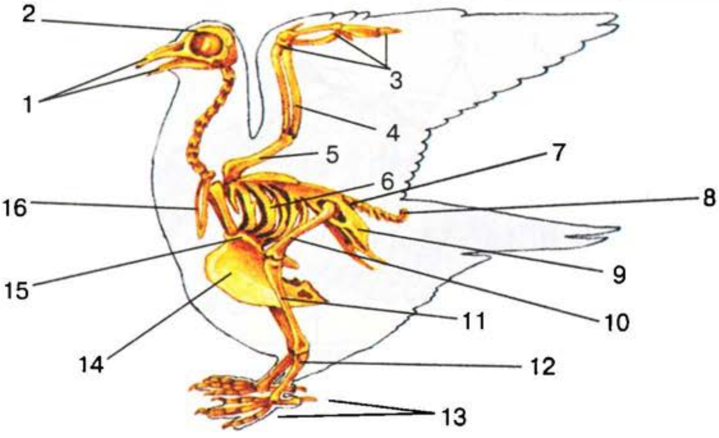
- Здебільшого у птахів рухомим є лише піддзьобок. А от папуги мають ще й рухомий наддзьобок. Можливо, завдяки саме цій особливості будови *папуга ара* здатний розколоти дзьобом великий волоський горіх.

Хребет складається з чотирьох відділів: шийного, грудного, крижового та хвостового. (*Пригадай, скільки відділів має хребет ящірки.*)

Шийний відділ голуба утворюється з 14 рухомо з'єднаних хребців. Внаслідок своєрідної будови шийних хребців птах може вільно крутити шиєю, а сова — навіть повертати голову на 180 градусів.

Грудний відділ містить лише 4 нерухомих хребці, до кожного з них прикріплена пара ребер.

Грудина у птахів велика, на її центральній частині розташований високий гребінь, який називається **грудним кілем**. До нього прикріплюються грудні м'язи. Хребці крижового відділу хребта утворюють



Мал. 113. Скелет голуба:
1 — щелепи; 2 — череп; 3 — кисть; 4 — передпліччя; 5 — плече; 6 — ребра; 7 — складні крижі; 8 — куприкова кістка; 9 — тазові кістки; 10 — стегно; 11 — гомілка; 12 — цівка; 13 — стопа; 14 — кіль; 15 — груднина; 16 — ключиця.

так звані **складні крижі**, що є надійною опорою кінцівок. Хвостовий відділ має 6 вільних хребців. Кілька останніх хребців зростаються у **куприкову кістку** — основу хвоста.

Пояс передніх кінцівок утворюють ті самі кістки, що і в інших наземних хребетних. Але вони зазнали змін внаслідок утворення крила: одні кістки зрослися, інші сильно видозмінилися.

Пояс задніх кінцівок і самі кінцівки птахів мають таку саму будову, як і в інших хребетних. Лише гомілка у птахів складається з однієї кістки (*пригадай, скільки кісток утворюють гомілку плазунів*), а кістки стопи зрослися і утворюють цівку.

Наявність повітряних порожнин у кістках птахів полегшує і зміцнює скелет.

Мускулатура. Головна особливість мускулатури голуба полягає в тому, що майже всі м'язи птаха прикріплюються на тулубі, зокрема сильні грудні м'язи й основні м'язи кінцівок. Крила і ноги птаха мають тільки тонкі **сухожилля** і дрібні м'язи. Така будова м'язової системи сприяє зосередженню всієї ваги тіла в одному місці і тим самим забезпечує рівновагу тіла і керування ним у польоті.

Оригінальною є будова м'язів гомілки. Сухожилля, які проходять уздовж цівки до м'язів, що забезпечують згинання пальців, мають на своїй поверхні нерівності й виступи, здатні чіплятися за спеціальні виступи хряща, неначе гак альпініста за нерівності скель. Під дією ваги тіла птаха ці дивні пристосування чіпляються одне за одне, і пальці автоматично згинаються, не потребуючи жодного м'язового зусилля. Ось чому птахи можуть спати, сидячи на гілках дерев, і не падати.

До кожної пір'їни птаха підходить дрібний м'яз. Внаслідок дії цих м'язів птах, якщо йому холодно, настовбурчує пір'я, перетворюючи свій пір'яний покрив на теплу «шубу».

Птахи пристосувалися до повітряного середовища завдяки таким особливостям зовнішньої і внутрішньої будови: наявності крил, пір'яного покриву і кісток, порожнини яких заповнені повітрям.

***Терміни і поняття*: клас Птахи**, куприкова залоза, пір'я; **оперення**, контурні, покривні, махові, рульові, пухові пера; стрижень, опахало, борідки, борідочки, гачечки, пух, шия, **дзьоб, наддзьобок, піддзьобок, цівка, грудний кіль, складні крижі**, куприкова кістка, сухожилля.

Перевір себе. 1. Що являють собою зовнішні покриви голуба? 2. Яка будова контурного пера? 3. Яка будова пухового пера? 4. Які особливості будови грудної клітки птаха? 5. Які особливості будови скелета кінцівок птахів і чим вони зумовлені? 6. Яка головна особливість м'язової системи птахів? 7. Чому птахи можуть спати, сидячи на гілках, і не падати?

Як ти вважаєш? Чому птахи не мають довгого хвоста?

§ 43. Системи внутрішніх органів птахів

Розглянемо будову і функціонування систем внутрішніх органів птаха на прикладі сизого голуба.

Травна система голуба (мал. 114) починається з ротової порожнини, обмеженої згори наддзьобком, а знизу — піддзьобком. У ротовій порожнині міститься жорсткий язик із ороговілою шкірою на передньому кінці, він проштовхує і частково подрібнює їжу. (*Пригадай, для чого слугує язик жабі та ящірці.*) У голуба, як і в усіх сучасних птахів, немає зубів. Ротова порожнина переходить в еластичний стравохід, що легко розтягується. В основі шиї розташована розширена частина стравоходу — воло. (*Пригадай, які ще тварини мають воло і яке його призначення.*) Призначення вола у голуба — попередня обробка їжі. Крім того, у волі голубів у період вигодовування пташенят виділяється своєрідна речовина, так зване пташине молоко. Саме ним вони годують пташенят, які щойно з'явилися на світ. Стравохід відкривається в шлунок, що скла-



Мал. 114. Травна, дихальна і видільна системи голуба:
1 — ротова порожнина; 2 — воло; 3 — стравохід; 4 — шлунок; 5 — печінка; 6 — дванадцятипала кишка; 7 — підшлункова залоза; 8 — клоака; 9 — сечовід; 10 — нирки; 11 — товста кишка; 12 — тонка кишка; 13 — повітряні мішки; 14 — легені; 15 — трахея.

дається з двох відділів: переднього — залозистого і заднього — м'язового. У залозистому відділі численні травні залози продукують спеціальні речовини — **секрети**, які сприяють перетравленню їжі. У м'язовому відділі шлунка відбувається механічне перетирання їжі. Завдяки міцним стінкам, а також камінцям та піщинкам, які ковтають птахи, їжа подрібнюється й перетирається. Камінці в цьому процесі виконують функцію жорен і замінюють птахам зуби. Зі шлунка виходить дванадцятипала кишка, вона з'єднується з **тонкою** кишкою, що утворює складні петлі і переходить у коротку **товсту**, яка відкривається в клоаку. Голуб має підшлункову залозу і печінку.

- Секреторні залози мають дію такої сили, що протягом якихось 2—3 годин у шлунку хижих птахів не лишається й сліду від дрібних кісток їхніх жертв, а в шлунках водоплавних птахів — бакланів, чапель та качок — розчиняється навіть риб'яча луска.

Видільна система. Функцію виведення з організму шкідливих речовин виконують тазові нирки, розташовані в нижній частині спини. (*Пригадай, які нирки в окуня, жаби та ящірки.*) Від нирок відходять сечоводи, що відкриваються в клоаку (мал. 114).

- Завдяки особливостям будови організм птаха доволі швидко звільняється від усього зайвого, що збільшує масу тіла, зокрема від сечі й решток перетравленої їжі. Тому товстий кишечник дуже короткий, а сечового міхура взагалі немає.

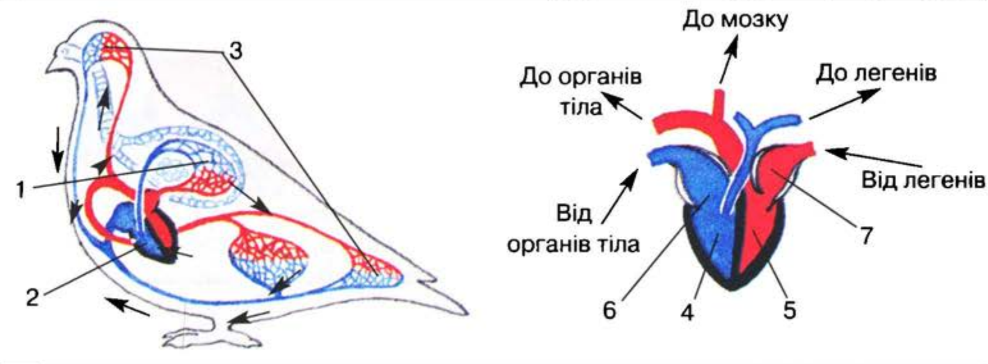
Дихальна система голуба своєрідна (мал. 114). Вона починається гортанною щілиною, яка відкривається одразу за язиком у ротову порожнину і переходить у гортань.

Гортань, у свою чергу, переходить у трахею, яка пронизує легені, де розгалужується, закінчуючись **повітряними мішками**. На відміну від плазунів, легені птаха мають губчасту будову. Дев'ять повітряних мішків розміщуються поміж внутрішніх органів голуба. Вони забезпечують дихання під час польоту.

Коли птах сидить на землі чи гілці, він дихає так само, як ящірка,— за рахунок звуження-розширення грудної клітки. Проте впродовж польоту внаслідок того, що грудні м'язи надають крилам руху, а грудна клітка перебуває у фіксованому стані, такий механізм дихання стає неможливим. Тому птах, який летить, дихає інакше. **Вдих здійснюється під час піднімання крил:** повітряні мішки розтягуються і наповнюються повітрям, яке проходить крізь легені, збагачуючи кров киснем. **Видих відбувається, коли крила опускаються:** повітряні мішки стискаються, і повітря через легені виходить назовні. Об'єм повітряних мішків значно більший від об'єму легенів, тому насичене киснем повітря проходить крізь легені і при вдиху, і при видиху. Отже, в обох випадках кров збагачується киснем. Таке дихання властиве лише птахам, воно дістало назву **подвійного дихання**.

Чим швидше летить птах, тим частіше він махає крильми, тим більшої кількості кисню потребує і більше його отримує. Коли голуб сидить на землі, він дихає з частотою 26 вдихів за хвилину, а коли летить,— з частотою 400 вдихів за хвилину.

- Організм птахів дивовижно досконалий. Ховаючись від грози або долаючи гірські хребти, гуси летять на висоті понад 8000 м, де температура повітря



Мал. 115. Кровоносна система голуба:
1 — мале коло кровообігу; 2 — серце; 3 — велике коло кровообігу; 4 — правий шлуночок; 5 — лівий шлуночок; 6 — праве передсердя; 7 — ліве передсердя.

нижча за −30 °С. На цій висоті можуть літати, крім птахів, тільки реактивні літаки. Якби людині довелося дихати на такому морозі з тією самою інтенсивністю, як дихає гусак, який летить, вона б захворіла на запалення легенів. Навіть двигуни звичайних гвинтових літаків у дуже розрідженому повітрі «задихаються».

Кровоносна система (мал. 115). Птахам притаманні дві особливості, що відрізняють їх від плазунів:

— наявність чотирикамерного серця;

— цілковите роз'єднання артеріальної і венозної крові.

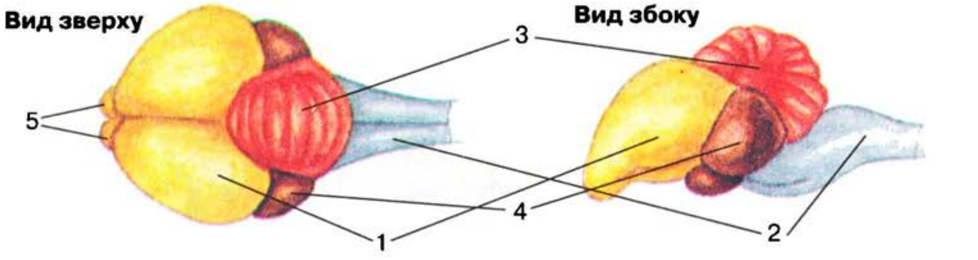
Серце голуба складається з двох передсердь і двох шлуночків. (*Пригадай будову серця риби, жаби та ящірки.*) Через праве передсердя і шлуночок венозна кров надходить до легенів, де вона збагачується киснем, перетворюючись на артеріальну, і потрапляє в ліве передсердя, а з нього в лівий шлуночок (мале коло кровообігу). Далі артеріальна кров надходить до головного мозку і внутрішніх органів, збагачуючи їх киснем, і повертається в якості венозної у праве передсердя (велике коло кровообігу).

У стані спокою серце голуба скорочується 165 раз за хвилину, а під час польоту — 550. (*Чи знаєш ти, скільки разів за хвилину скорочується у середньому серце людини?*)

Завдяки тому, що травна система птахів швидко й ефективно перетравлює їжу, а тканини достатньо насичуються киснем, обмін речовин у них дуже інтенсивний. Тому температура тіла в птахів більшості видів стала (близько +43 °С).

Птахи та інші тварини, температура тіла яких завжди висока і майже не залежить від температури навколишнього середовища, називаються **теплокровними тваринами,** на відміну від **холоднокровних** — риб, земноводних та рептилій, в яких температура тіла нестала і залежить від температури довкілля.

Нервова система у птахів порівняно з плазунами досконаліша. Головний мозок птахів більший за розміром. У ньому виділяють великі півкулі переднього мозку і мозочок. Великі **зорові частки** середнього мозку розвинені краще, ніж у риб і земноводних, а **нюхові частки,** навпаки, дуже маленькі (мал. 116).



Мал. 116. Головний мозок голуба:
1 — великі півкулі переднього мозку; 2 — довгастий мозок; 3 — мозочок; 4 — зорові частки; 5 — нюхові частки.

- Наскільки розвинений інтелект такого, наприклад, розумного птаха, як ворона? Експериментальним шляхом доведено, що ворона набагато розумніша від хатньої миші, пацюка або кроля, рівень її розвитку відповідає рівню розвитку кішки, майже не поступається собаці, але відстає від мавпи.

Органи чуття. Органи зору — очі — є основними органами чуття, за допомогою яких голуб орієнтується в навколишньому світі. Очі в голуба великі, але зовні цього не помітно. За своєю будовою вони хоча й подібні до очей плазунів, але є досконалішими.

- Чи знаєш ти, що в птаха гострота зору в 6—10 раз вища, ніж у людини? Посилити свій зір до рівня птаха людина здатна лише за допомогою бінокля. Уяви, яка досконала інженерна думка природи: ефективність очей птаха така сама, як громіздкого важкого приладу.

У птаха добре розвинені органи слуху, які складаються з внутрішнього і середнього вуха. Взагалі вони нагадують органи слуху рептилій, але розвинені краще. Зовнішньої слухової раковини в птахів немає. Лише в сов біля вушного отвору є зовнішня шкіряста складка. Можливо, тому в них чудово розвинений слух, і вони вловлюють, зокрема, так звані низькочастотні звуки. Це допомагає совам у темряві безпомилково ловити мишей, які прокрадаються крізь лісову підстилку. Орган нюху у птахів недорозвинений і великого значення в їх житті не має.

Будову систем органів птахів характеризують висока надійність, ефективність і пристосованість до польоту. Це можливо завдяки високій інтенсивності обміну речовин, яку забезпечують чотирикамерне серце, роз'єднання артеріальної та венозної крові і подвійне дихання.

Терміни і поняття: секрети, тонка кишка, товста кишка, **повітряні мішки, подвійне дихання, теплокровні** й **холоднокровні тварини,** зорові частки, нюхові частки.

Перевір себе. 1. Які особливості травної системи голуба порівняно з травною системою ящірки? 2. У чому полягає унікальність будови органів дихання і процесу дихання в птахів? 3. Як відбувається ускладнення кровоносної системи у земноводних, плазунів, птахів? 4. Назви ознаки пристосування птахів до польоту: у зовнішній будові; в скелеті і мускулатурі; в будові внутрішніх органів.

Як ти вважаєш? Чому збагачення тканин тіла киснем веде до підвищення швидкості обміну речовин?

§ 44. Шлюбна поведінка, розмноження і розвиток птахів

Шлюбна поведінка

Птахи — це істоти зі складною поведінкою. (*Пригадай, що називають поведінкою тварин.*) За птахами особливо цікаво спостерігати навесні. У цей час їхнє життя підпорядковується єдиній меті — розмноженню, вони готуються до парування. У кров птахів надходять **гормони** — специфічні речовини, що подають сигнал про дозрівання статевих продуктів і посилення статевої активності. Самці гучними звуками, що їх не завжди можна назвати піснями, привертають увагу самок і позначають **гніздові території**.

Шлюбна поведінка птахів різноманітна: у великих птахів вона складніша, ніж у дрібних (мал. 117). Розмноження птахів починається з лютого (у цей час сизі голуби і круки відкладають яйця, а сороки тільки починають мостити гнізда), сягає свого піка наприкінці травня — на початку червня і триває до кінця липня, коли горобці й ластівки вигодовують пташенят повторних кладок.

Птахам притаманний статевий диморфізм. Як правило, самці мають яскраве привабливе забарвлення, вони більші за розмірами.

Самки насиджують яйця, тому захисне забарвлення маскує їх у гнізді. (*Пригадай, що таке захисне забарвлення і мімікрія.*) Щоправда, в деяких птахів усе навпаки: самці *кулика-плавунчика* мають скромне забарвлення і дбайливо піклуються про потомство, а яскраво забарвлені великі самки після відкладання яєць не дбають про них.

Птахів поділяють на **моногамних** (від грец. *моно* — один, *гамний* — шлюбний) і **полігамних** (від грец. *полі* — багато і *гамний*). У моногамних птахів протягом періоду розмноження самці й самки утворюють одну-єдину шлюбну пару, до того ж самець бере участь у вирощуванні потомства; у полігамних самці спаровуються з кількома самками. Дрібні птахи схильні до полігамії, їхнє «соціальне життя» просте, спільних поселень-колоній вони не утворюють і на зимівлю летять поодинці. Великі птахи найчастіше моногамні, в них складне родинне життя, вони можуть утворювати колонії, а на південь летять дружними зграями. (*Пригадай, які ще тварини утворюють колонії і чим їх колонії відрізняються від колоній птахів.*)

Необізнаному спостерігачеві статева поведінка дрібних птахів може здатися примітивною, але це хибне враження. У місця гніздування самці прилітають на два тижні раніше від самок. Вони обирають гніздові території відповідно до власного життєвого досвіду і вміння співати. Самці, які гарно співають, витісняють самців зі слабким голосом на незручні для гніздування ділянки і починають будувати кілька гнізд. Головний шлюбний сигнал співочого птаха — це пісня. За піснею самка розпізнає, до якого виду належить співак, яка в нього фізична сила і готовність до парування. Самки обирають самців за такими критеріями: хто співає найкраще, чия територія привабливіша, а головне — хто обрав найзручніше місце для гнізда і показав себе як вправний будівельник. Сильний, умілий самець, який захопив територію з багатим кормом і зручними місцями для гнізд, може навіть створити свій «гарем», а слабкий самець може проспівати все літо і залишитися самотнім.



Мал. 117. Шлюбна поведінка птахів:
1 — самець чаплі білої під час токування; 2 — шлюбний танок олуш; 3 — шлюбний турнір турухтанів; 4 — самець бджолоїдки підгодовує самку; 5 — шпак-самець, що співає.

У великих птахів шлюбні ігри нерідко супроводжуються **токуванням.** Особливо вирізняється токування *глухаря* й *тетерука.* Самці цих птахів привертають увагу самок, викликаючи суперника на двобій, під час якого прибирають різноманітні пози, підстрибують, видають своєрідне «чуфикання» та «буркотання», розлючено б'ються між собою, показуючи самкам, хто з них сильніший.

Проте здебільшого шлюбні ігри птахів відбуваються в парах: самець походжає перед самкою, вигинає шию, лопотить крильми, дзвінко кричить, всіляко демонструючи, який він бравий. Найдосконаліші шлюбні ігри — це шлюбні танці, коли самець разом із самкою роблять синхронні рухи.

Влаштування гнізд (мал. 118). Найважливіший момент шлюбної поведінки птахів — влаштування **гнізда:** місця відкладання яєць і первинного розвитку пташенят. Не всі птахи мостять гнізда. *Дрімлюга звичайний* відкладає яйця безпосередньо на лісову підстилку; кулики, мартини, крячки — у заглибину на землі, кайри, чистуни — в заглибини на уступах скель; сови, дятли — в дупла. Гнізда орлів, шулік, яструбів, ворон і сорок — це, на перший погляд, споруди з недбало накиданих гілок і паличок, хоча ізсередини вони вистелені м'якими матеріалами. Деякі види птахів використовують гнізда інших птахів (сови, дрібні соколи), а є такі, що влаштовують гнізда в норах (*берегова ластівка, рибалочка*).

Особливим мистецтвом у влаштуванні гнізд відзначаються **співочі птахи,** в яких основу гнізда звичайно будує самець, а самка обирає



1 2 3
4 5 6

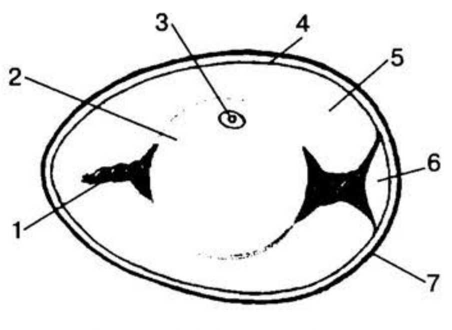
Мал. 118. Різноманітні пташині гнізда:
1 — очеретянки великої; 2 — ремеза; 3 — крячка річкового; 4 — крячка болотяного; 5 — вивільги; 6 — зеленяка.

найбільш вдалий, на її погляд, проект і завершує будівництво (адже саме їй сидіти на яйцях). Найчастіше співочі птахи (славки, очеретянки) мостять відкриті гнізда з трави й дрібних гілочок на землі, у траві, на кущах, деревах, маскуючи їх різноманітними пушинками, павутинками або порожніми коконами. Синиці, горобці та мухоловки влаштовують свої теплі затишні гнізда в дуплах дерев, дуплянках або шпаківнях. *Ластівка сільська* ліпить свій «будиночок» з грудочок глини і грязі, а інші птахи, наприклад *дрізд співочий*, використовують їх лише як допоміжний матеріал, що цементує гніздо, збудоване з гілочок і трави. Заглиблення, в якому знаходяться яйця і пташенята, називаєтьсяківшиком. Найуміліші птахи-будівельники (*кропивник, ремез*) плетуть з моху вигадливе гніздо-кошик з бічним входом. Птахи намагаються замаскувати свої гнізда лишайником, корою дерева, мохом, але іноді вони «помиляються» і будують гнізда з різноманітних мотузок, ниток, шматочків вати, поліетилену і навіть блискучого целофану. Птахи, що живуть у містах (переважно сороки й ворони), використовують похватний матеріал і основу гнізда роблять з м'якої проволоки.

Розмноження

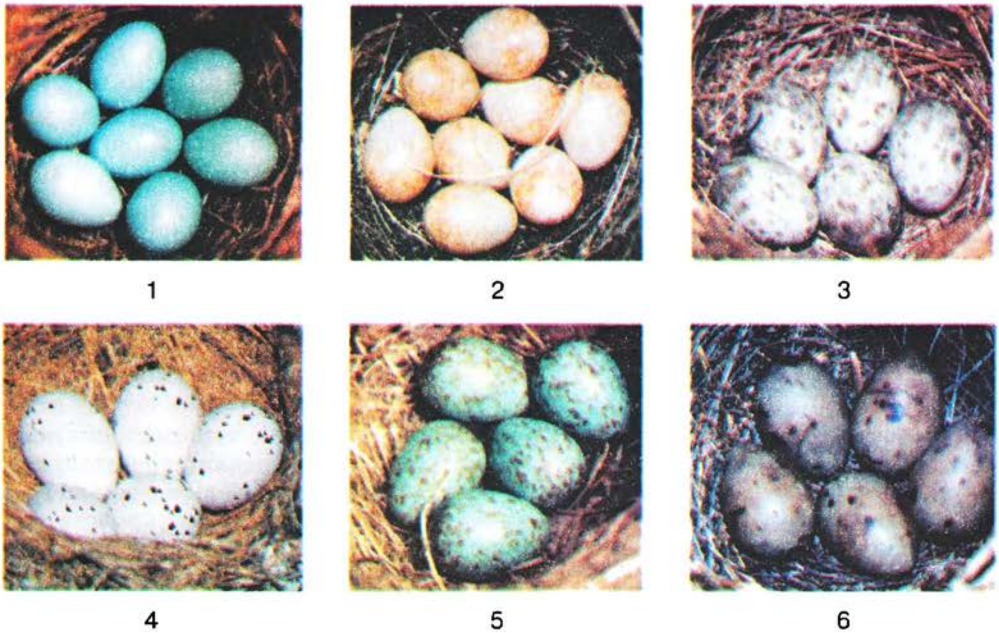
Статеві органи птахів. Особливістю статевої системи самки є розвиток лише лівого яєчника, до якого підходить яйцепровід. Саме в яйцепроводі відбувається запліднення яйця і його остаточне формування. Статеві органи самця — це пара бобоподібних сім'яників, які розміщуються біля нирок. Від сім'яників відходять два сім'явивідних канали, що так само, як яйцепровід у самки, відкриваються в клоаку.

Будова яйця (мал. 119). Яйця в птахів дуже великі, що пов'язано з наявністю в них великої кількості поживних речовин, необхідних для розвитку зародка. У центрі яйця міститься жовток. (*Пригадай, яйця ще яких тварин містять жовток.*) Жовток оточений **білком.** Яйця птахів мають дві оболонки. Зовнішня тверда оболонка — **шкаралупа** — просякнута вапном. Вона захищає яйце від механічних ушкоджень у період насиджування. Внутрішня м'яка й еластична оболонка називається **підшкаралуповою.** Завдяки їй яйця птахів добре зберігають воду і ніколи не висихають.



Мал. 119. Будова яйця:
1 — канатик; 2 — жовток; 3 — зародковий диск; 4 — підшкаралупова оболонка; 5 — білок; 6 — повітряна камера; 7— шкаралупа.

Запліднення яйця відбувається в яйцепроводі самки ще до того, як воно почне покриватися білком і шкаралуповою оболонкою. Відкладені яйця вже містять **зародковий диск,** що завжди знаходиться на спрямованому догори боці жовтка. Жовток підвішений у центрі яйця за допомогою спеціальних **канатиків.** Якщо канатик обривається, жовток втрачає фіксоване положення і бовтається по всьому яйцю. Таке яйце називають «бовтуном», зародок у ньому гине. На тупому кінці яйця підшкаралупова оболонка відходить від



Мал. 120. Різноманітність забарвлення яєць:
1 — мухоловки білошийки; 2 — вільшанки; 3 — очеретянки болотяної; 4 — вивільги; 5 — дрозда чорного; 6 — вівсянки очеретяної.

шкаралупи, утворюючи повітряну камеру із запасом повітря для першого вдиху пташеняти.

Яйця птахів здебільшого овальної форми, а в перерізі нагадують неправильний еліпс. Така форма яєць у більшості птахів, що живуть на території нашої країни (горобці, синиці, ворони, качки тощо), у сов яйця майже круглі, а в куликів і мартинів — грушоподібні.

- Найбільші яйця в африканського страуса (їх середня довжина становить 13,5 см, маса — 1,6 кг), а найменші — у колібрі (завбільшки з горошину і масою близько грама).

Забарвлення яєць різноманітне (мал. 120). У птахів, які гніздяться на землі, яйця мають маскувальне забарвлення, наприклад, у бекаса — сірувато-зеленкувате, з численними цятками і крапками. Ті, що влаштовують гнізда в дуплах, звичайно мають добре помітні яйця — білі або небесно-блакитні. У птахів, які мостять гнізда, яйця забарвлені досить різноманітно: на білому, сірому, рожевому або голубому тлі розкидані різноманітні крапки, закрутки, цяточки, що можуть зливатися на тупому кінці, утворюючи віночок.

Гніздування й насиджування. Кількість яєць у **кладці** птахів різних видів коливається від 1—2 до 20—26. Серед дрібних птахів найбільше яєць відкладають синиці — двічі на рік по 8—14 штук. Горобці, мухоловки, ластівки, дрозди звичайно відкладають по 5—6 яєць, крячки і кулики — по 3—4, а великі й хижі птахи: орли, яструби та шуліки — по 2 яйця. «Рекордсменом» з відкладання яєць серед птахів, що гніздяться на території України, є *сіра куріпка*, яка відкладає по 15—20 яєць.

Головна умова гніздування — створення постійної і доволі високої температури всередині яєць. Тільки у такому разі можливий розвиток зародка птаха. Тому температура, потрібна для інкубації яєць під час насиджування, має бути більш-менш сталою і вищою від температури навколишнього середовища (для багатьох видів птахів ідеальною вважають температуру інкубації + 35—38 °С при температурі тіла птаха + 40—44 °С).

У різних птахів тривалість насиджування яєць різна: у дрібних птахів (синиць, горобців, славок) не більш як 14 днів, у великих птахів (куликів, мартинів, качок) — близько 20—30 днів, а в орлів — до 40. Найтриваліше насиджують яйця пінгвіни — 60—70 днів.

Насиджують яйця, як правило, самки. Здебільшого самці підмінюють їх лише на короткий час.

- Не всі птахи насиджують яйця. Великоногі, або смітні, кури, що живуть у тропічній зоні Австралії та на Філіппінських островах, влаштовують оригінальні гнізда-інкубатори у вигляді пагорбів з ґрунту — діаметром до 10 м і заввишки до 4—5 метрів. У комори цих пагорбів птахи згрібають вологе листя, під час перегнивання якого виділяється тепло, що зігріває яйця. Птахи використовують гніздо кілька років, тому щороку воно збільшується. Стан такого природного «інкубатора» підтримує самець, перевіряючи дзьобом температуру. Коли стає занадто тепло, він трохи розгрібає ґрунт, а коли холодно, то, навпаки, додає зіпрілого листя і накриває яйця ґрунтом. Цікаво, що діти ніколи не бачать своїх батьків. Пташенята, які щойно вилупилися, ведуть цілком самостійний спосіб життя і за три дні вже здатні здійснювати короткі перельоти. Деякі види смітних кур відкладають яйця безпосередньо серед скель, що освітлюються сонцем, або в теплий вулканічний попіл чи пісок.

Розвиток

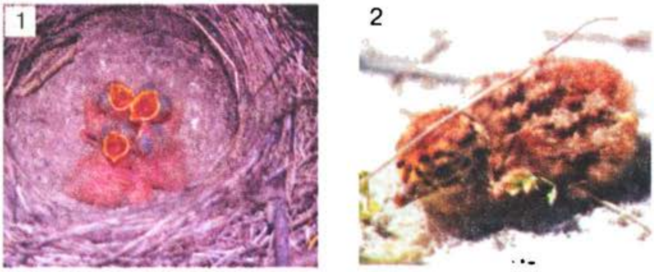
Уже на третій день насиджування яєць у зародка *свійської курки* починає битися серце і утворюються кровоносні судини, через 15 днів зародок нагадує курча (мал. 121), а за 20 — він готовий з'явитися на світ.

За характером постембріонального розвитку (*пригадай, що таке онтогенез, ембріогенез та постембріональний розвиток*) птахів поділяють на дві групи: **нагніздні** та **виводкові.**

Пташенята **нагніздних птахів** (мал. 122) вилуплюються з яєць безпорадними, часто голими, без пір'я і майже без пуху, у них закриті очі й вушні отвори, а також нестала температура тіла, тому протягом трьох днів самка обігріває їх теплом власного тіла. У цей період пташенята вміють лише розтуляти рота і не здатні навіть пищати. На 4—5 день у



Мал. 121. Зародок свійської курки в яйці.



Мал. 122. Пташенята: 1 — нагніздного птаха дрозда співочого; 2 — виводкового птаха куріпки сірої.

них починає відростати пір'я і відкриваються очі, на 10—14 день вони можуть залишати гніздо і пурхати з гілки на гілку. Весь цей час батьки інтенсивно годують пташенят, а вночі зігрівають. У 20-денному віці пташенята горобців, синиць, ластівок, дроздів починають літати, а коли їм виповнюється місяць, вони здатні самостійно знаходити корм.

Так само безпорадними з'являються на світ пташенята великих хижих птахів — яструбів, соколів та орлів. Вони залишають гніздо через 2 місяці після вилуплення.

Пташенята **виводкових птахів** (мал. 122) вилуплюються з яєць досить розвиненими і готовими до самостійного життя. Ще в зародковому стані вони починають попискувати зі шкаралупи, «спілкуючись з мамою». З перших днів виходу з яйця пташенята мають відкриті очі, їх тіло вкрите пухом. Вони здатні бігати і навіть самостійно відшукувати корм, а каченята та гусенята — ще й плавати. Невдовзі після вилуплення пташенята залишають гніздо і прямують за матір'ю, утворюючи виводки. У 10-денному віці пташенята деяких виводкових птахів спроможні пурхати. У виводкових птахів: куликів, куріпок та тетеруків — добре розвинений інстинкт відволікання ворогів від пташенят. У разі небезпеки хтось із батьків удає з себе пораненого, волочить крило, начебто намагаючись злетіти, а тоді раптом злітає і таким чином відводить ворога від пташенят на безпечну відстань.

Шлюбна поведінка птахів — це процес, що передує паруванню самців та самок і супроводжується шлюбними звуками, співами, іграми і танками. У багатьох птахів вона пов'язана з влаштуванням гнізда — місця відкладання яєць і висиджування пташенят.

Розвиток птахів складається з двох етапів: розвиток зародка всередині яйця і розвиток пташеняти. За характером розвитку пташенят поділяють на нагніздних та виводкових.

***Терміни і поняття*: гормони**, гніздові території, моногамні та полігамні птахи, **токування**, **гніздо**, співочі птахи,ківшик, **білок, шкаралупа,** зародковий диск, канатики, кладка, **птахи нагніздні** та **виводкові**.

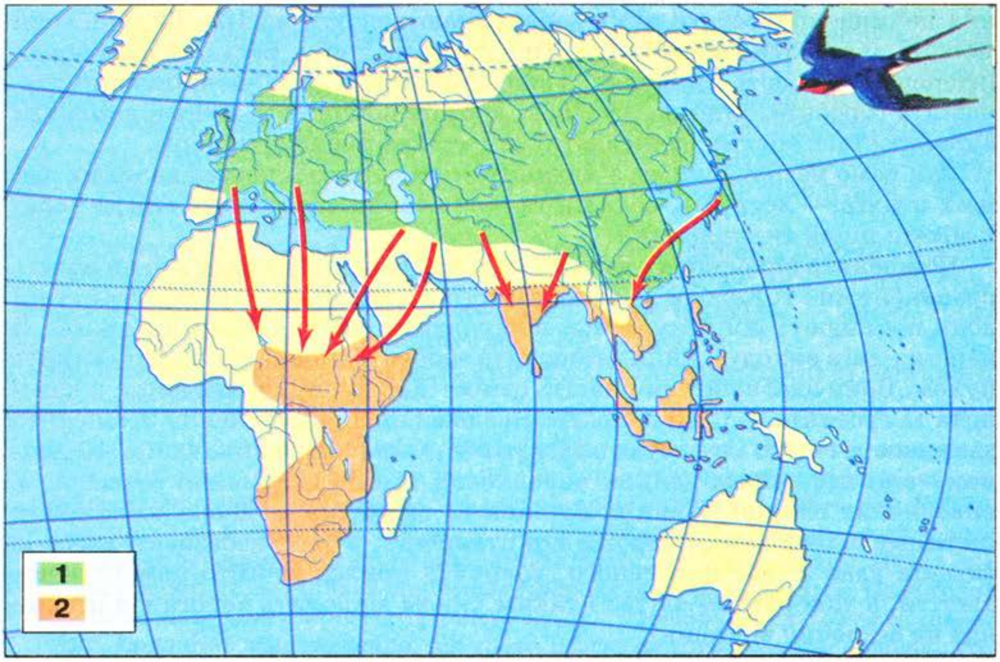
Перевір себе. 1. Що таке статевий диморфізм? 2. Хто звичайно має яскравіше забарвлення: самці чи самки? 3. Що таке токування? 4. Які особливості шлюбної поведінки дрібних і великих птахів? 5. Навіщо птахи мостять гнізда? 6. Яких птахів називають моногамними, а яких — полігамними? 7. Яка будова пташиного яйця? 8. Чому птах насиджує яйця? 9. Чим різняться пташенята нагніздних і виводкових птахів?

Як ти вважаєш? 1. Чому не всі птахи влаштовують гнізда? 2. Чому інкубація яєць плазунів відбувається при температурі навколишнього середовища, а яйця птахів потребують відповідного обігрівання? 3. Чому всі птахи розмножуються, відкладаючи яйця, і в них не трапляється випадків яйцеживородіння?

Сезонні перельоти і міграції птахів

Птахи, що живуть на території нашої країни, поділяють на три групи: **осілі, кочові** та **перелітні.**

Осілі птахи не відлітають на зимівлю. Це *домовий горобець, велика синиця, тетерук, глухар, ворона, сорока* та ін. Горобці, синиці, ворони можуть прилітати на зимівлю в міста, де температура повітря вища,



Мал. 123. Схема міграції сільської ластівки.
Території: 1 — де ластівка гніздиться; 2 — де зимує.

немає надто пронизливих вітрів, а часом можна живитися кормом, що залишила людина. Деякі птахи (*сойка, повзик*) навіть роблять запаси їжі на зиму. Повзики в щілини під кору ховають спійманих комах, павуків та насіння, а сойки в дуплах чи лісовій підстилці роблять сховище жолудів.

Кочові птахи не здійснюють регулярних перельотів, але залежно від зимових умов у пошуках їжі перелітають на певну відстань у південні райони, де менше снігу й більше корму. Вони кочують у межах тієї самої природної зони. До таких птахів належать *грак, куріпка сіра, снігур, омелюх*.

Перелітні птахи відлітають на зимівлю у теплі тропічні країни. Ці перельоти називають **сезонними міграціями**. Куди ж відлітають на зимівлю птахи, що живуть на території України? *Сільська ластівка* (мал. 123), *лелека білий, стриж* та *соловей* зимують на півдні Африки; мартини — на Середземному морі або в південній частині Чорного моря, *вільшанка* та *перепілка* — в Північній Африці, *вухата сова* та *грак* — у Південній і Центральній Європі.

- Птахи здатні здійснювати тривалі перельоти. Рекордсменом у цьому є *крячок полярний*. Гніздиться цей птах у тундрі й на островах Північного Льодовитого океану, а на зимівлю відправляється на острови Антарктиди.

Причиною масових перельотів птахів вважають періодичні зміни погодних умов, пов'язані зі зміною сезонів року. Внаслідок цього птахи втрачають основну їжу: восени зникають комахи, а взимку птахи не спроможні відшукати насіння рослин під щільним сніговим покровом.

Весна і перша половина літа — це сезон розмноження, коли птахи насиджують яйця і вигодовують пташенят. Майже відразу після того як пташенята виростають, починається сезон міграцій. *Стриж, вивільга, зозуля* і *соловей* залишають наші краї наприкінці липня — на початку серпня, коли пташенята вже вміють добре літати. Крячки і плиски ще деякий час набираються сил перед далекою мандрівкою. Вони відлітають наприкінці серпня або у вересні, а водоплавні птахи (качки й гуси) — у жовтні, коли холоднішає.

Отже, не всі птахи чекають настання осені, холодів і нестачі їжі. Вчені вважають: скорочення світлового дня є для птахів основним сигналом, який породжує інстинкт перельоту.

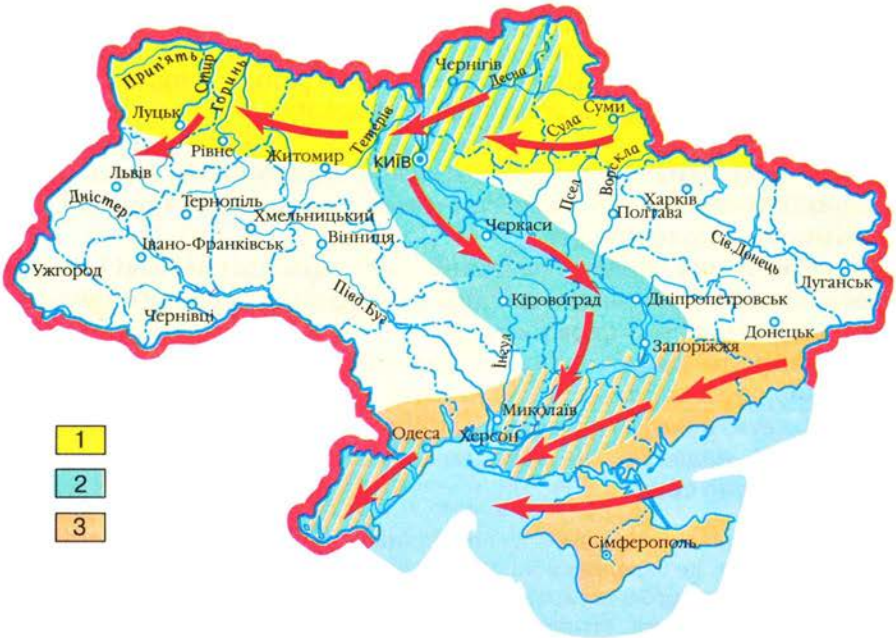
У тропічних країнах для птахів справжній рай: завжди літо, вдосталь їжі — комах, рослин і плодів, але навесні вони повертаються на північ. Деякі з них летять на узбережжя Північного Льодовитого океану, туди, де тільки скелі, надзвичайно холодна морська вода, а інколи сніг може накрити птаха, що сидить у гнізді.

- Батьківщина птаха — це місце, де він з'явився на світ. Але батьківщина його предків — місце, де зародився вид, часто-густо зовсім не там, де він нині поширений. Здебільшого птахи, які розмножуються в помірній зоні, походять з тропіків. Звідти лелеки, стрижі, ластівки, зозулі, вивільги, вівчарики, славки, очеретянки та багато інших. Тому жителі тропіків кажуть: «Північ — не батьківщина птахів, а пологовий будинок». Вони мають рацію, адже споконвічно наші птахи (синиці, повзики, дятли, вівсянки тощо) в Африку не відлітають. Відданим помірному клімату виявився горобець, хоча за походженням він — тропічний птах.

Чому саме тропічні птахи багатьох видів обрали собі за другу батьківщину територію нашої країни? На це запитання досі немає однозначної відповіді. Можна лише припустити, що на півдні через доволі сприятливі умови життя стало тісно. І ті, що гірше пристосувалися до цієї тісноти, або ті, які занадто розмножилися, почали відлітати на північ, де умови життя влітку кращі, ніж у тропіках. Птахи-прибульці чудово прижилися, деякі навіть стали численнішими видами, ніж їхні тропічні «брати» й «сестри».

Орієнтація птахів під час перельотів. Птахи мають власні **міграційні шляхи** (мал. 124), якими вони з року в рік летять на південь, а потім повертаються в місця гніздування для розмноження. Для багатьох видів птахів пролітні шляхи збігаються з берегами морів, з долинами великих річок. Досі не з'ясовано, яким чином птахи, долаючи десятки тисяч кілометрів над поверхнею океану, знаходять ті невеликі острівці, де вони щороку гніздяться. Відомо лише, що під час польоту птахи відшукують чимало орієнтирів за допомогою високорозвинених органів слуху й зору, які перевершують органи чуття людини в кілька разів. Учені навіть не виключають, що мігруючі птахи здатні орієнтуватися за розташуванням Сонця, Місяця і зірок.

- Кулик — *таїтянський кроншнеп*, що гніздиться на Алясці, на зимівлю вирушає за 9000 км на невеликі острови, розташовані в центральній частині Тихого океану. Йому не перешкоджають ані вітри, ані шторми, ані величезна відстань льоту над водою, де немає жодного орієнтира.



Мал. 124. Головні міграційні шляхи птахів на території України: 1 — поліський; 2 — дніпровський; 3 — південний.

Під час Другої світової війни чимало льотчиків, які служили на аеродромах, розміщених на цих островах, не мали змоги навіть за допомогою навігаційних приладів віднайти зворотний шлях, і їхні літаки, відпрацювавши запас пального, падали в океан. А кулики справляються із цим завданням протягом десятків тисяч років.

Метод кільцювання птахів. Міграційні шляхи і місця зимівлі птахів вивчаються зокрема за допомогою **методу кільцювання.** Птахам, що перебувають на гніздовищах або готуються до польоту, на ногу прилаштовують легке металеве кільце, на якому зазначають номер кільця і назву країни, де окільцьовано птаха. Якщо птах із кільцем потрапить до людини, за цими даними можна дізнатися про місце і час кільцювання. А після повторного вилову — з'ясувати, куди і якими шляхами рухається птах, термін перельоту і місце зимівлі. За допомогою методу кільцювання було доведено, що птахи завжди повертаються в ті місця, де вони з'явилися на світ.

Кожна країна має власний **Центр кільцювання** птахів, куди передаються відомості про окільцьованих на території цієї країни птахів, які потрапили до рук людини.

- В Україні Центр кільцювання розташований в Інституті зоології Національної академії наук. Якщо до тебе потрапить окільцьований птах, кільце (або відомості про номер і назву країни) треба надіслати за адресою:
Інститут зоології Національної академії наук України
Центр кільцювання
вул. Б. Хмельницького, 15
м. Київ
01601

Завдяки польоту птахи мають змогу рухатися в пошуках сприятливих місць існування на такі величезні відстані, на які не здатна пересуватися жодна інша жива істота. Щороку птахи багатьох видів здійснюють сезонні міграції за тисячі кілометрів, безпомилково знаходять місця зимівлі й завжди повертаються туди, де вони з'явилися на світ.

***Терміни і поняття*: осілі, кочові й перелітні птахи, сезонні міграції, міграційні шляхи, метод кільцювання, Центр кільцювання.**

Перевір себе. 1. Що є причиною сезонних міграцій птахів? 2. Які птахи належать до осілих? 3. Чому осілі птахи не відлітають на південь? 4. Чим різняться кочові та перелітні птахи? 5. Про що можна дізнатися за допомогою методу кільцювання?

Як ти вважаєш? Чому наші птахи, що зимують у тропіках, розмножуються лише на батьківщині?

§ 46. Надряди Пінгвіни та Безкільові птахи

Розглянемо будову і спосіб життя птахів, які так і не навчилися літати.

Надряд Пінгвіни об'єднує 16 видів птахів. Пінгвіни — це найнезвичайніші птахи, бо в них замість крил — ласти, покрив утворений дрібними пір'їнами без опахал.

У пінгвінів добре розвинені грудні м'язи, які прикріплюються до міцного кіля. Скелет доволі важкий, бо їх кістки, на відміну від кісток літаючих птахів, не мають повітряних порожнин. Найбільші серед пінгвінів — *імператорський* (мал. 125) та *королівський* — заввишки до одного метра, а найменший — *малий пінгвін* — близько 40 см. На суходолі пінгвіни пересуваються незграбно, перевалюючись з ноги на ногу. В разі небезпеки вони лягають черевом на сніг і швидко ковзають, загрібаючи його крильми й лапами. Пінгвіни не вміють літати й бігати,



1



2

Мал. 125. Надряд Пінгвіни:
1 — пінгвіни Аделі; 2 — самка імператорського пінгвіна з малюком.

але прекрасно почуваються у воді, де полюють на дрібну рибу і головоногих молюсків, пірнаючи за ними. Імператорський пінгвін здатний пірнати на глибину понад 200 метрів!

Пінгвіни поширені на узбережжі Антарктиди, на південному узбережжі Австралії, Африки, Південної Америки і Нової Зеландії — там, де низька температура морської води. Птахи деяких антарктичних видів трапляються навіть на екваторі на Галапагоських островах, де проходить холодна течія.

Пінгвіни живуть багатотисячними, а іноді й мільйонними колоніями. У колоніях вони поділяються на пари. (*Пригадай, як називаються птахи, що утворюють лише одну сімейну пару.*) Розмноження у пінгвінів починається навесні, а в імператорського пінгвіна — в середині зими. Самка звичайно відкладає 2 великих білих яйця. Імператорський пінгвін, який живе в Антарктиді, не влаштовує гнізда, а тримає єдине яйце на лапах, прикриваючи його шкірною складкою черева — своєрідною сумкою. Самки та самці насиджують яйця по черзі протягом 55—67 днів. Розвиток малят — тривалий процес, і, хоча пінгвіни — дбайливі батьки, до 70 % пташенят гине. Пінгвіненят, які щойно вилупилися з яєць, батьки теж носять на лапах. Згодом малята тримаються самостійно, утворюючи невеликі групи — «ясла».

- Чи знаєш ти, чому великих антарктичних пінгвінів немає в наших зоопарках? Справа аж ніяк не в тому, що їм наш клімат не підходить. Просто ці птахи так звикли жити в стерильному середовищі Антарктиди, що в наших умовах починають хворіти через ураження численними бактеріями та вірусами.

За останні 200 років полювання на пінгвінів та збирання яєць призвели до значного зменшення кількості окремих їх видів, зокрема королівських пінгвінів, чисельність яких скоротилася в сотні разів. Нині завдяки охоронним заходам становище дещо поліпшується.

Надряд Безкільові птахи об'єднує дуже великих птахів, які не мають грудного кіля, махових пер, полегшеного скелета і не здатні літати. Цікаво, що ці птахи походять від тих давніх птахів, які ніколи не вміли літати.

Надряд складається з чотирьох рядів, що налічують 10 видів птахів.

Ряд Африканські страуси. Єдиним його видом є *африканський страус* — найбільший сучасний птах (мал. 126). Дорослий птах заввишки близько 2,7 м, а його маса — до 90 кілограмів. Страус бігає так швидко, що вершник на коні не спроможний наздогнати його. Птах розвиває швидкість до 70 км/год, а довжина його кроку сягає 5 метрів. Страуси поширені в африканському степу — савані. Звичайно вони пасуться разом зі стадами антилоп і зебр. Колись африканський страус був поширений і в Південній Азії та Китаї, а до того часу, як з'явилася людина,— і на самому півдні України, де тепер птах живе в степовому заповіднику Асканія-Нова.

Пишні пера африканського страуса завжди були предметом розкоші. Тож зрозуміло, чому наслідком полювання на цих птахів заради красивого пір'я хвоста та крил стало значне зменшення їх чисельності. У Південній Африці та Саудівській Аравії страусів винищили взагалі.

- У народі страуса вважають нерозумним та полохливим птахом, бо в разі небезпеки він ховає голову в пісок. Проте, по-перше, страус — це сильна і аж


1


2

Мал. 126. Надряд Безкільові птахи:
1 — ряд Африканські страуси: африканські страуси; 2 — ряд Ківіподібні: ківі.

ніяк не ляклива тварина. А по-друге, насправді він ніколи не зариває голову в пісок. Коли молоді страуси пробігають кілька сотень метрів, вони присідають і витягують голову, торкаючись землі,— таким чином вони маскуються.

Ряд Американські страуси. До нього належать два види — *нанду* і *нанду Дарвіна*. Це великі птахи, хоча й менші за розміром від африканського страуса. Особливістю зовнішньої будови американського страуса є відсутність великих пер на хвості й крилах, через які так немилосердно винищували його африканського «родича». Висота цих страусів до 1,5 м, а маса — близько 50 кілограмів. Живуть у степах Південної Америки.

Ряд Австралійські страуси. До нього належать: *казуари* — великі нелітаючі птахи, представлені трьома видами, поширеними у тропічних лісах Нової Гвінеї і Північної Австралії; *ему*, або *австралійський страус*, за рядом ознак подібний до нанду, живе в сухих степах Австралії.

Завбільшки ці птахи майже такі самі, як американські страуси.

Ряд Ківіподібні — окрема група нелітаючих птахів, вкритих волосоподібним опеоренням (мал. 126). Ряд становлять лише два види птахів середнього розміру, поширених у Новій Зеландії. Ківі мають довгий тонкий дзьоб, у них добре розвинений нюх. (*Пригадай, які органи чуття добре розвинені в голуба.*) Чисельність ківі щороку зменшується через скорочення площі лісів та полювання. Великої шкоди завдають птахам собаки і кішки, яких було завезено до Нової Зеландії.

- Найближчими родичами ківі були гігантські птахи — *моа*, яких винищили туземці Нової Зеландії майже тисячу років тому. Ці птахи вирізнялися величезними розмірами: їх довжина сягала трьох метрів, а маса — до 100 кілограмів. Останні, далеко не найбільші, особини цієї групи дожили до періоду колонізації Нової Зеландії європейцями і зникли близько 200 років тому.

Птахи, що належать до надрядів Пінгвіни та Безкільові птахи, не мають махових пер, полегшеного скелета і кіля, тому не здатні до польоту.

Терміни і поняття: **надряд Пінгвіни, надряд Безкільові птахи,** ряд Африканські страуси, ряд Американські страуси, ряд Австралійські страуси, ряд Ківіподібні.

Перевір себе. 1. У чому полягають особливості будови пінгвінів? 2. Завдяки чому пінгвіни за температури навколишнього середовища –50 °С здатні насиджувати яйця і виводити потомство? 3. Назви особливості будови безкільових птахів. 4. Що подібне і що відмінне в будові та способі життя пінгвінів і безкільових птахів?

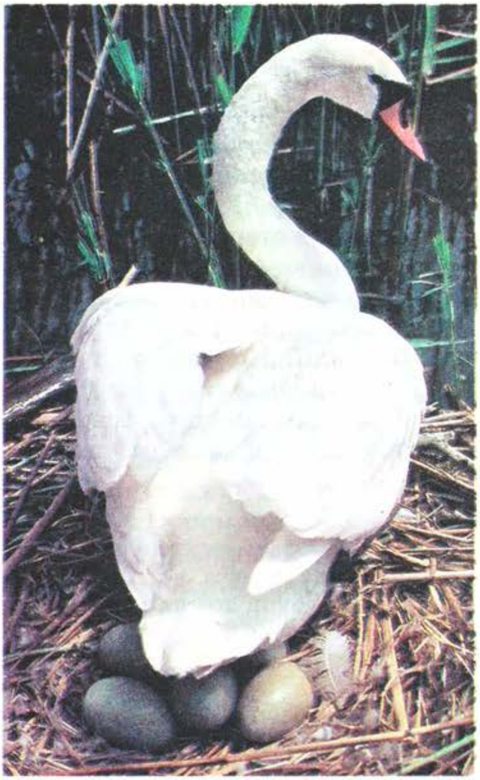
Як ти вважаєш? Чому страуси так і не навчилися літати?

§ 47. Надряд Кільогруді птахи

До ***надряду Кільогруді*** належать 8600 видів літаючих птахів, які мають такі спільні ознаки: здатність до польоту, наявність крил з маховими перами та кіля на груднині.

- Нещодавно на нашій планеті жили нелітаючі кільогруді птахи: *безкрила гагарка, баклан стеллерів* і *дронт звичайний*. Усі вони винищені людиною.

Ряд Гусеподібні об'єднує виводкових водоплавних птахів з довгою шиєю, пласким широким дзьобом і перетинкою, що сполучає три пальці (мал. 127). Це всім добре відомі птахи: гуси, лебеді та качки. Живляться рибою, водяними безхребетними, молюсками, рослинами і дрібними наземними тваринами.



1



2



3

Мал. 127. Ряд Гусеподібні:
1 — самка лебедя шипуна на яйцях; 2 — самець крижня; 3 — самка крижня.



1



2



3

Мал. 128. Ряд Лелекоподібні:
1 — лелека білий; 2 — чапля сіра; 3 — водяний бугайчик.

Серед качок, що гніздяться на території України, звичайними видами є *крижень, чирок тріскунок, нирок червоноголовий*. У деяких місцевостях на великих болотах живуть *гуска сіра* та *лебідь шипун*. Окремі види гусеподібних є рідкісними тваринами, що потребують суворої охорони. До них належать *червоновола казарка, лебідь малий, гоголь* та *савка*. Савка — це качка, яка все своє життя проводить на воді і майже не літає. Найцікавішою її особливістю є те, що у другій половині інкубаційного періоду вона не насиджує яйця, а розвиток зародка триває. Виявляється, дуже великим яйцям достатньо тієї кількості тепла, яку вони одержали на початку розвитку зародка.

- Чи знаєш ти, чому свійські качки й гуси не вміють літати, хоча й походять від вправних літунів? Біла свійська качка походить від *крижня звичайного*. Предок свійської гуски — *гуска сіра*, яка є найзвичайнішим видом серед 12 видів гусей, що гніздяться в Північній Євразії. Людина в процесі штучного добору залишала найгладкіших особин, які погано літали, але швидко росли й добре розмножувалися в нових умовах. У такий спосіб були виведені породи лінивих гладких качок і м'ясних гусей, які витіснили сухорлявих літунів.

Ряд Лелекоподібні, або ***Голінасті***. Ці птахи пристосувалися до життя на мілководді та болотах. Вони мають довгі ноги з широко розставленими пальцями. Живляться рибою, пуголовками, жабами, іноді гризунами та великими комахами. Пташенята в них з'являються на світ голими і



1



2

Мал. 129. Ряд Журавлеподібні: 1 — журавлі; 2 — деркач.

безпорадними. На території України гніздяться *чапля сіра* та *чапля велика біла, водяний бугай* та *бугайчик, лелека білий* (*чорногуз*) (мал. 128). Кілька видів перебувають на межі зникнення і занесені до Червоної книги України. Це *чапля жовта, ковпик* і *коровайка* (два останніх види — родичі *ібіса*), а також *лелека чорний*, який, на відміну від білого, гніздиться подалі від людини — у глухих лісах Полісся.

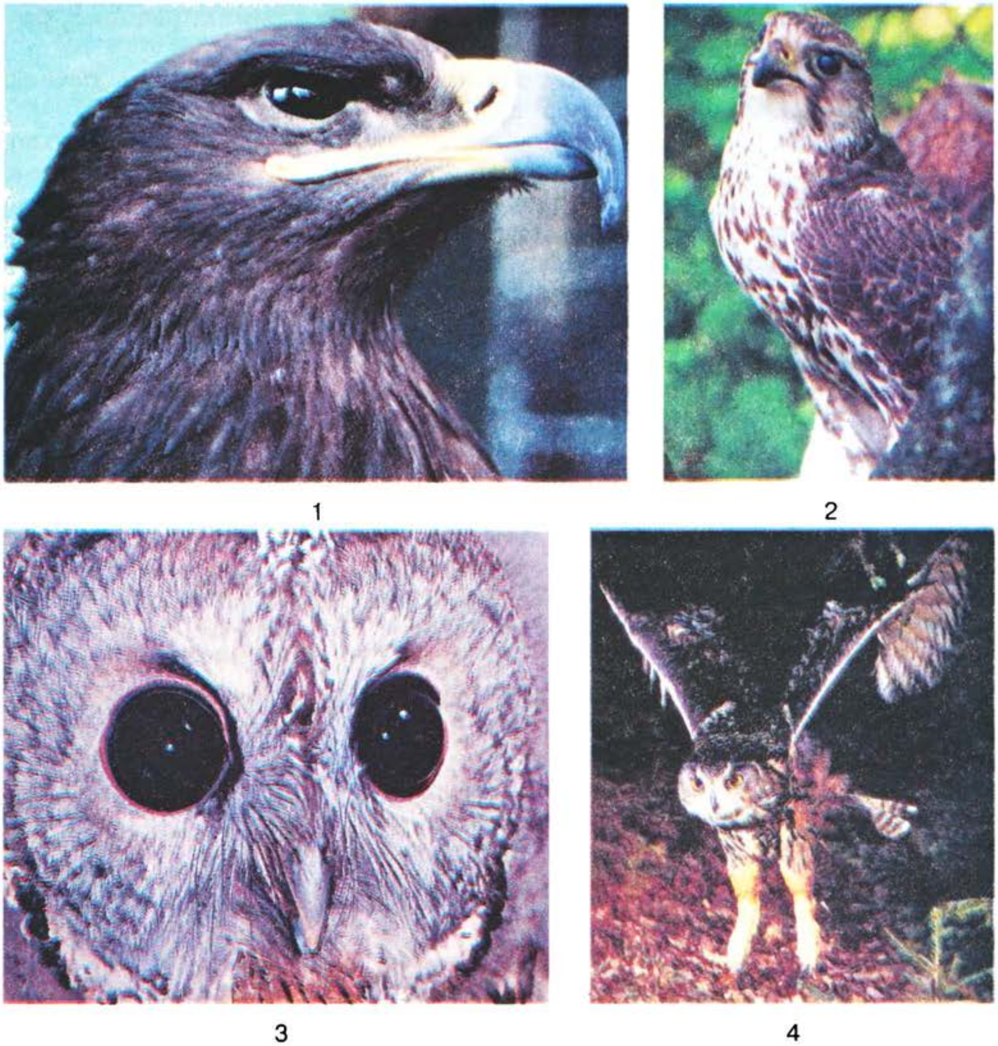
Ряд Журавлеподібні об'єднує доволі різноманітних за будовою і способом життя виводкових птахів зі стрункими довгими ногами та гострим дзьобом. Усі вони здатні швидко бігати. Журавлеподібних поділяють на три групи: журавлі, пастушки і дрохви. На території нашої країни гніздяться представники всіх трьох груп.

Журавлі зовні нагадують лелек (мал. 129), але відрізняються від них формою дзьоба, довшою шиєю і наявністю на голові яскраво забарвлених ділянок голої шкіри. *Журавель сірий* і *журавель-красень степовий* належать до рідкісних видів і потребують охорони.

Ряд Соколоподібні (мал. 130). До нього належать птахи-хижаки, що добувають їжу вдень: соколи, яструби, шуліки, орли. Вони полюють на різноманітних хребетних тварин: риб, ящірок, змій, птахів і середніх за розмірами ссавців, а також на комах. Найбільші хижі птахи — грифи — живляться мертвечиною. Характерною особливістю зовнішньої будови хижих птахів є наявність сильного загнутого крючком дзьоба, міцних пальців із гострими кігтями.

Хижі птахи, як жодна інша група птахів, потребують охорони. Людина чомусь завжди сприймала природні багатства як свою власність, а тому безжально винищувала тварин, м'ясо яких споживала в їжу. Адже підстрелити хижого птаха неважко: літає він повільно та й за розміром чималий — у такого не промахнешся. Достатньо сказати, що в Європі за останні 200 років зберігся лише 1 % від колишньої кількості хижих птахів.

В Україні охороняються законом 20 видів хижих птахів із 33, що живуть на її території. До того ж *орел беркут, орел могильник, сокіл сапсан, сокіл балабан, стерв'ятник, сип білоголовий* і *чорний гриф* перебувають на межі зникнення.



Мал. 130. Ряд Соколоподібні: 1 — орел беркут; 2 — сокіл балабан.
Ряд Совоподібні: 3 — сіра сова; 4 — вухата сова.

Ряд Совоподібні (мал. 130) об'єднує нагніздних птахів, які мають короткий гачкуватий дзьоб і лапи з гострими кігтями. Особливі лицьові пера, що розміщені концентрично навколо очей, утворюють так званий лицьовий диск. Завдяки відмінному слуху і гострому зору сови ведуть нічний спосіб життя, полюючи на дрібних ссавців та птахів, що сплять.

Вухата сова — найпоширеніша в Україні сова, живе в лісах, парках, лісосмугах, займає покинуті гнізда сорок, ворон або хижих птахів. Її відмітною ознакою є наявність великих пір'яних вушок.

Сіра сова частіше за інших сов живе в парках великих міст і не відлітає взимку на південь. Своїми чорними очима вона відрізняється від інших сов, що мають яскраво-жовті очі.

Поблизу житла людини часто оселяється *сич хатній* — невелика сова з головою сплющеної форми. В деяких країнах побутує думка, що сич

віщує біду, тому його женуть, руйнують гніздо, а в інших, навпаки, поява цього птаха — добра прикмета.

На півдні нашої країни досить поширена *совка-сплюшка*, яка дістала свою назву завдяки властивому їй крику «сплю-сплю-сплю».

Пугач європейський — найбільший представник сов — ще близько 50 років тому був звичайним птахом наших лісів. Ранньої весни майже в кожному лісі вночі можна було почути його голосне пугукання. На жаль, тепер це рідкісний птах. Сови більшості видів на зиму відлітають у теплі краї.

- Чи знаєш ти, що й серед птахів трапляються паразити? Так, представникам ряду Зозулеподібні притаманний гніздовий паразитизм. *Зозуля звичайна*, поширена на всій території України, підкидає свої яйця в гнізда дрібних співочих птахів: в'юрків, плисок, славок, очеретянок, вівчариків, ластівок і горобців. Хазяї гнізда не помічають підкинутого яйця, бо воно має таке саме забарвлення, як і їхні. Яйце зозулі відрізняється хіба що більшим розміром. Зозуленя на два дні раніше від решти пташенят вилуплюється з яйця і вже на третій день викидає їх з гнізда. Відбувається ця жахлива подія на очах у названих батьків, які на неї не реагують. Пташеня, що випало з гнізда, для них уже не пташеня, навіть коли гніздо розміщене на землі. Трапляється, що зозуля підкидає в чиєсь гніздо два яйця, з яких вилуплюються пташенята. Тоді одне зозуленя неодмінно викидає друге. У гнізді залишається єдине пташеня, а батьки, які нічого не підозрюють, годують його й доглядають.

Ряд Куроподібні (мал. 131) об'єднує своєрідних птахів, що мають сильні ноги з міцними кігтями, пристосованими для риття, короткий злегка зігнутий дзьоб і короткі широкі крила. Усі куроподібні належать до виводкових птахів. Живуть у лісах, на луках, полях. Трапляються навіть у тундрі. Куроподібні — сухопутні птахи.

До цього ряду належать відомі тропічні птахи: *павич, індик, цесарка*. На території України живуть *глухар, тетерук, рябчик, куріпка сіра, перепілка звичайна* і *фазан*.



1



2

Мал. 131. Ряд Куроподібні:
1 — глухар; 2 — куріпка сіра.

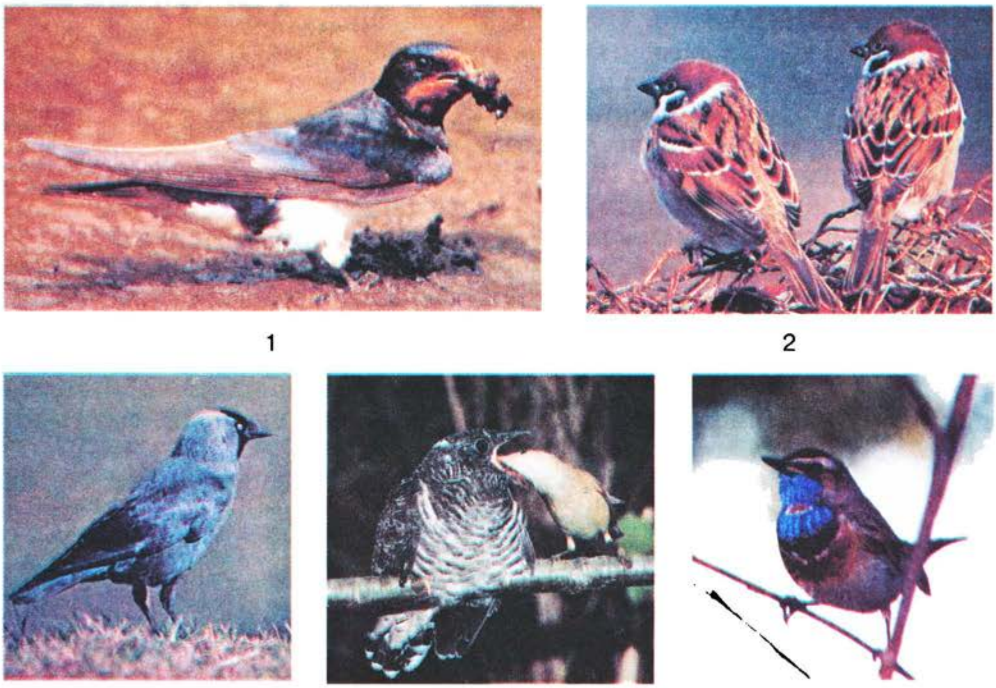
• Чи знаєш ти, що предками свійських курей були *банківські кури*, що й дотепер живуть в Індії. Зовні й за способом життя банківський півень нагадує нашого свійського півня: не літає, добре бігає, кукурікає і так само шукає корм, розгрібаючи листя і ґрунт міцними лапами. Першопричиною, яка спонукала людей одомашнити цього птаха, була аж ніяк не гастрономічна зацікавленість, а те, що свійські кури вважалися предметом культу.

Ряд Горобцеподібні (мал. 132) — найчисельніший за кількістю видів: понад 5000 з 8600 видів цих відомих птахів поширені по всій земній кулі.

Підряд Співочі птахи, що становить переважну частину видів цього ряду, об'єднує близько 4000 видів птахів. Найхарактернішою ознакою співочих птахів є складна будова голосового апарату, завдяки чому вони здатні видавати мелодійні трелі або кричати й каркати.

Співочі птахи неодмінно мостять гніздо, навіть якщо воно розміщується десь у дуплі, корі або на землі. Їхні пташенята з'являються на світ голими, сліпими й безпорадними — вміють тільки розкривати ротики, випрошуючи їжу. Усі пташенята співочих птахів мають яскраво забарвлену ротову порожнину: червону, жовту або жовтогарячу. Вважають, що розкриті яскраві роти — сигнал батькам: «Ми голодні!»

Родина Ластівкові об'єднує птахів, які зовні й за способом життя нагадують стрижів, проте не мають з ними ніяких споріднених стосунків. На території нашої країни поширені *сільська ластівка* , *міська ластівка*, *берегова ластівка*.



Мал. 132. Ряд Горобцеподібні:
1 — сільська ластівка; 2 — горобці польові; 3 — галка; 4 — славка, яка годує зозуленя; 5 — синьошийка.

Родина Дроздові — одна з найчисельніших родин співочих птахів фауни України. До неї належить *дрізд чорний*, який живе в парках міст і передмісті. Дрозди влаштовують великі, скріплені ґрунтом гнізда в густому чагарнику або у порожнинах пнів чи старих дерев. До цієї родини належить *соловей*. Його спів усім відомий багатством приємних тонів.

Родина В'юркові — численна група співочих птахів, до якої належать *зяблик, зеленяк* і *коноплянка*, що живуть у промислових містах. Вони оселяються у великих парках, гніздяться навіть на поодиноких деревах і в чагарниках. Ці птахи — частина дикої природи наших міст. Окрім того, вони чудові співаки. Серед в'юркових найбільшим за розміром є *костолуз* — дивовижно гарний строкатий птах, який дуже полюбляє вишні й черешні. Костолуз гніздиться в старих садах і гаях.

Таких відомих птахів, як *чиж* та *щиголь*, легко утримувати в клітках завдяки тому, що вони — насіннєїди.

Родина Ткачикові об'єднує птахів, які переважно живуть у тропіках. На території нашої країни трапляються два види цієї родини: *горобець домовий* та *горобець польовий*, прикрашений чорною цяточкою на щоці.

Побутує думка, що горобці завдають шкоди, бо вони й соняшники клюють, і зерновими ласують. Проте своїх пташенят горобці вигодовують лише комахами і цим, завдяки своїй чисельності, дуже корисні.

Родина Шпакові. Типовий представник цієї родини — *шпак звичайний* — птах, у якого оперення чорне з металевим полиском і дрібними світлими цяточками. Оселяється в шпаківнях, проте здебільшого гніздиться в дуплах дерев у парках і різних посадках. Шпаки — хороші наслідувачі (пересмішники): крім свистячих та шиплячих звуків, можуть повторювати наспіви інших птахів, квакання жаб і навіть гавкання собак. Вони приносять до нас наспіви африканських птахів, що їх почули під час зимівлі. Шпаки, яких утримують у неволі, протягом кількох років здатні вивчити і вимовляти окремі фрази. Якщо цього птаха утримувати поблизу соловейка, він наслідуватиме солов'їні трелі.

Родина Справжні синиці. До неї належать птахи, які гніздяться в дуплах. Найзвичайнішим видом цієї родини є *синиця велика* — птах з чорною шапочкою і краваткою. Живе здебільшого в парках. Як і решта співочих птахів, мостить затишне гніздо, але не на гілках дерев, а в дуплах чи шпаківнях. Часом вона влаштовується у нетрадиційному для інших птахів притулку: поштовій скриньці, металевій трубі, щілині будинку, старому черевику.

Представники родини Воронові — також співочі птахи. Гнізда воронових: *ворони сірої, грака, галки, сойки, сороки* — лише зовні справляють враження неохайних та незатишних (самі палки й гілки). Усередині гніздо гладеньке, зручне, вимащене глиною і вистелене сухою вовною, ватою та папірцями. Ці розумні птахи останнім часом засвоїли досягнення технічного прогресу: жодна сорока чи ворона в місті нині не будує гніздо без дроту.

Птахи — дуже різноманітна група хребетних тварин, які різняться способом живлення, розміром, характером сезонних міграцій, типом розвитку пташенят і здатністю влаштовувати гнізда. Понад половину всіх видів птахів належать до ряду Горобцеподібні.

***Терміни і поняття*:** **надряд Кільогруді птахи, ряд Гусеподібні, ряд Лелекоподібні,** або **Голінасті; ряд Журавлеподібні, ряд Соколоподібні, ряд Совоподібні, ряд Куроподібні, ряд Горобцеподібні,** підряд Співочі птахи.

Перевір себе. **1. Назви загальні ознаки кільогрудих птахів. 2. Чому свійські качки й гуси не вміють літати? 3. Чому хижі птахи стали рідкісними? Як запобігти їх зникненню? 4. Завдяки чому сови справляють враження таємничих птахів наших лісів? 5. Чому ворона, яка не дуже милозвучно каркає, належить до співочих птахів?**

Як ти вважаєш? **1. Чому птахів ряду Лелекоподібні називають ще голінастими? 2. Чому більшість видів птахів, поширених на земній кулі, належить до ряду Горобцеподібні?**

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Завдяки чому птахам властива теплокровність? Обґрунтуй свою відповідь.

Характеристика тварини	Жаба	Ящірка	Голуб
Органи пересування Скелет Травна система Видільна система Дихальна система Кровоносна система Нервова система Органи чуття Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Спільні особливості будови, притаманні птахам і рептиліям: а) чотирикамерне серце; б) наявність двох кіл кровообігу; в) поперекові нирки; г) розмноження за допомогою яєць; ґ) оперення; д) роговий дзьоб; е) облегшений скелет; є) кіль на груднині; ж) будова тазового поясу.

2. Ознаки пристосованості птахів до польоту: а) чотирикамерне серце; б) теплокровність; в) пір'яний покрив; г) повітряні мішки; ґ) повітроносні порожнини в кістках; д) крила; е) кіль; є) цівка; ж) довга шия.

3. Птахам властива теплокровність завдяки: а) пір'яному покриву; б) повітряним мішкам; в) роз'єднанню венозної й артеріальної крові; г) чотирикамерному серцю; ґ) травній системі.

4. У птахів немає: а) шлунка; б) печінки; в) нирок; г) підшлункової залози; ґ) сечового міхура; д) зубів; е) куприка.

5. Птахи, які найкраще будують гнізда: а) синиця велика; б) крячок болотяний; в) імператорський пінгвін; г) дрізд співочий; ґ) ремез; д) вухата сова; е) дрімлюга; є) мартин сріблястий.

6. До нагніздних птахів належать: а) мартин сріблястий; б) кулик-сорока; в) горобець домовий; г) гриф чорний; ґ) стерв'ятник; д) крижень; е) куріпка; є) зозуля.

Лабораторна робота № 13

Тема. Вивчення зовнішньої будови птаха та будови пір'я.

Мета. Виявити особливості будови тіла птаха і оперення, пов'язані з пристосуванням до польоту.

Обладнання: опудало птаха; контурні, пухові пера, пух, пінцет, лупа.

Хід роботи

1. Визнач і назви основні відділи тіла птаха.
2. Розглянь голову птаха. Вкажи дзьоб, очі та ніздрі.
3. Опиши форму тулуба птаха. Де на тулубі розташовані передні та задні кінцівки? Чим вкриті цівка і пальці ніг?
4. Розглянь хвіст птаха. Які пера є на хвості? Полічи їх кількість.
5. Знайди контурне перо, пухове перо та пух. Чим відрізняється контурне перо від пухового, а пухове перо — від пуху?
6. Запиши в зошит основні ознаки пристосування птаха до польоту.
7. Свій висновок про особливості будови тіла птаха та оперення запиши в зошит.

Лабораторна робота № 14

Тема. Вивчення особливостей будови скелета птаха.

Мета. Вивчити особливості будови скелета птаха. Визначити основні пристосування в скелеті птаха, завдяки яким він літає.

Обладнання: препарат скелета птаха, пінцет.

Хід роботи

1. Розглянь череп птаха. Які особливості будови черепа ти можеш відзначити в першу чергу?
2. Розглянь хребет. Вкажи відділи хребта. Полічи кількість хребців у кожному відділі.
3. Які кістки утворюють грудну клітку птаха? Перелічи їх і вкажи особливості їх будови.
4. Розглянь кістки передніх кінцівок. Зверни увагу на особливості будови плеча, передпліччя, кісток кисті та пальців.
5. Знайди пояс задніх кінцівок. Подивись, яким чином пояс задніх кінцівок прикріплюється до хребта.
6. Знайди кістки задніх кінцівок. Назви їх. Зверни увагу на цівку. Полічи кількість пальців.
7. Визнач у будові скелета птаха пристосування, пов'язані з польотом. Запиши їх назви у зошит.
8. Свій висновок про особливості будови скелета птаха запиши в зошит.

Видатні біологи України

Кесслер Карл Федорович (1815—1881). Один з найвідоміших вітчизняних зоологів-фауністів XIX століття. З 1842 по 1861 рр.— професор Київського університету, а з 1867 по 1873 рр.— ректор Петербурзького університету. Вивчав тваринний світ, особливо птахів і риб Правобережної України, Чорного та Азовського морів, Криму, Приазов'я.



Живий куточок

Насамперед запам'ятай: бідолашне пташеня, яке сидить десь у кущах, — це підліток, якому затісним стало гніздо, тому він і влаштувався в тінистому куточку, де його годують батьки. Отже, не забирай пташеня додому, бо навіть за найщирішого бажання ти не забезпечиш йому відповідного живлення, і воно загине.

Але трапляється, допомоги від людини чекає птах, уражений хімікатами, або той, що врятувався від кігтів кішки чи зазнав негоди. Пташеня, яке справді випало із гнізда, не ховається в траві, а сидить на відкритому місці, і над ним стривожено кружляють батьки.

Якщо тобі доведеться опікуватися пташкою, з'ясуй, комахоїдним чи зерноїдним є твій вихованець. Найкраще — звернутися за порадою до фахівця. Проте насамперед птаха треба напоїти водою. Якщо птах такий слабкий, що неспроможний самостійно пити, обережно вмочи його дзьоб у мисочку з водою.

Зерноїдного птаха годувати легко — достатньо купити спеціальну кормову суміш для канарок. А от з комахоїдним матимеш клопіт. Пригости його мурашиними «яйцями», борошняними червами, подрібненими пісною яловичиною, яловичим серцем, крутим яйцем. Знесиленому птахові їжу слід вкладати в дзьоб пінцетом, а якщо він не ковтає, дати йому піпеткою крапельку води.

Маленький і тендітний птах їсть на диво багато: тобі доведеться годувати свого вихованця кожні годину-півтори. І ще запам'ятай: біля птаха завжди має стояти мисочка зі свіжою водою.

Якщо у тебе вдома житиме сова, годуй її шматочками сирого яловичого серця, притрушеного тертою морквою та сумішшю потовченої крейди і розтертої на порох таблетки ревіту.

Найкраще утримувати вдома папужок та канарок. Добре приживаються також чиж і щиголь, снігур і зяблик, коноплянка і чечітка. А шпака навіть називають «собакою бідняка», бо він надзвичайно відданий своєму хазяїнові.

Якщо ти завів птаха, запам'ятай, що до кормової суміші, яку ти придбав у магазині (вона звичайно складається з проса і канаркового насіння, іноді з додаванням насіння рапсу, свиріпи, подрібненого соняшника), неодмінно треба додавати свіжу зелень, фрукти, сир, ягоди, круті яйця, інколи корисно змочувати ці ласощі краплиною риб'ячого жиру.



ТЕМА 11.

ССАВЦІ

Ссавці, або Звірі,— це теплокровні хребетні тварини, які вигодовують своїх малят молоком.

Звірі опанували всі середовища існування. Вони живуть на землі і в товщі ґрунту, на деревах, у прісній і морській воді, пристосувалися до повітряного простору. (*Подумай, у якому середовищі існування не живуть комахи, а в якому — птахи.*)

Клас Ссавці налічує понад 4500 видів тварин. До нього належать такі тварини, як кажани, кроти, зайці, миші, носороги, коні, мавпи, і вид, до якого належать усі люди,— *людина розумна*.

§ 48. Спосіб життя і зовнішня будова ссавців

Розглянемо спосіб життя і зовнішню будову ссавців на прикладі *вовка* (мал. 133).

Спосіб життя. Вовк не дуже вибагливий до середовища існування. Він живе і в тундрі, і в тайзі, і в степу, і в напівпустелі, і в гористій місцевості. Вовки трапляються і на Крайній Півночі поряд із песцями і північними оленями, і в тропічній Індії, де живуть слони й тигри. Це єдиний сухопутний звір, поширений у таких різних природних умовах. Чим пояснюється здатність вовка пристосовуватися до різноманітних умов життя? Вчені вважають, що, по-перше, це хижак, а хижак завжди відшукає здобич, по-друге, вовк — надзвичайно рухлива тварина, здатна в пошуках їжі долати величезні відстані. Адже недарма кажуть: «Вовка ноги годують».

У лісі вовк, усупереч поширеній думці, уникає глухих хащів, а тримається в рідколіссі, на великих галявинах, де легше наздогнати жертву. Він полює не лише на великих диких звірів: козуль, лосів, оленів, кабанів, а й на менших за розміром хижаків: лисиць, єнотовидних собак. Нападає й на свійських тварин. Частину раціону вовка складають дрібні хребетні тварини: зайці, ховрахи, різноманітні птахи, ящірки та миші. Зграя вовків може напасти на людину і навіть на ведмедя, що спить у барлозі. Крім того, вовк полюбляє великих жуків, коників, сарану, охоче живиться різноманітними плодами та ягодами.



Мал. 133. Вовк у природі.

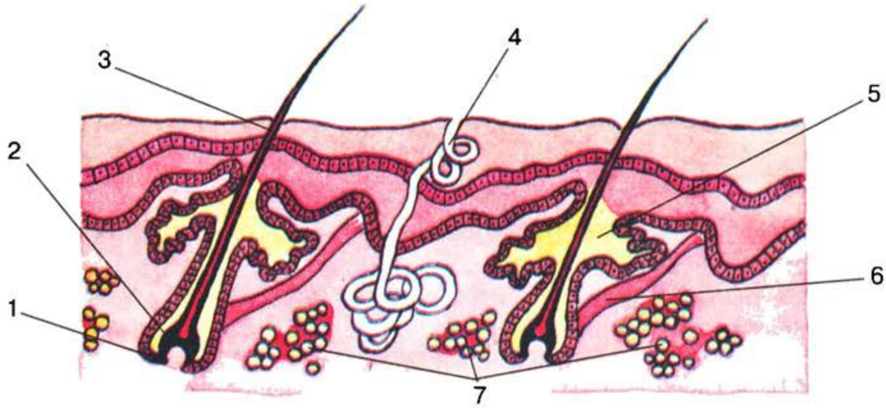
- У країнах Західної Європи — Німеччині, Франції, Нідерландах та Великій Британії — вовків визнано тваринами, що зникають. Їх навіть узято під охорону.

Більшу частину року вовки живуть парами і лише на зиму збираються в зграї. Вони утворюють пару один раз і протягом усього життя зберігають вірність партнеру. Розмножуються вовки ранньої весни. Як лігво самка використовує різноманітні сховища: порожнини під коренями вивернутих дерев, розколини скель, печери в ярах, покинуті нори борсуків і бабаків. Часом вовчиця сама риє нору. Непоодинокі випадки, коли вовки влаштовують лігво поблизу житла людини. Проте вони нічим не видають себе, бо полюють завжди далеко від свого потомства. У виводку звичайно буває 5—6 вовченят, іноді — до 12. Незважаючи на те, що вовки — сильні й люті хижаки, на першому році життя гине більше половини вовченят.

Покриви тіла. Поверхня тіла вовка, як і в переважної більшості ссавців, вкрита **волоссям** (мал. 134). Основна функція волосяного покриву — запобігати переохолодженню тіла та різноманітним ушкодженням. У волосяному покриві розрізняють два шари: **шерсть** і **підшерстя.** Шерсть — довге **остьове волосся,** а підшерстя — густе й м'яке. Волосся ссавців складається з ороговілих клітин шкіри. Завдяки потовщенню — **волосяній цибулині** — волосина закріплюється в заглибленні шкіри, що називається **волосяним мішечком.** До кореня волосини підходять пучки м'язів, що підіймають волосся, та нервові закінчення.

- У диких свиней волосся перетворилося на жорстку щетину, в їжаків і дикобразів — на голки, кити та дельфіни взагалі не мають волосяного покриву. А з чого утворюються кігті, нігті, роги й копита ссавців? Виявляється, так само, як і волосся,— з ороговілих клітин шкіри.

На шкірі вовка містяться залози, які відрізняються за своєю структурою і призначенням. (*Пригадай, чи є залози на шкірі птахів.*) **Сальні залози** продукують речовини, які змащують шкіру і запобігають її висиханню. **Потові залози** виділяють рідину — **піт.** Разом з потом з організму виводяться шкідливі речовини, при цьому відбувається охолодження



Мал. 134. Будова шкіри вовка:
1 — волосяний мішечок; 2 — волосяна цибулина; 3 — остьове волосся; 4 — потова залоза; 5 — сальна залоза; 6 — м'яз, що підіймає волосся; 7 — кровоносні судини.

тіла. Більшість ссавців має **пахучі залози**, які продукують речовини з різким запахом, що слугують для відлякування ворогів або допомагають знаходити особин свого виду та мітити територію. **Молочні залози** — це видозмінені потові залози. Їх у вовка 10. Кожна молочна залоза має **сосок**, з якого у самок виділяється молоко — незамінна їжа для малят. За своїм хімічним складом молоко є сумішшю основних поживних речовин, необхідних для росту і розвитку організму.

Будова тіла. Тіло вовка складається з голови, шиї, тулуба, хвоста й кінцівок.

- А як зовні відрізнити вовка від собаки? По-перше, у вовка значно більша голова; по-друге, у нього прямий пухнастий хвіст, який називають «поліном»; по-третє, вовк має звичку підгинати задні ноги, тому складається враження, що спина вовка різко нахилена назад.

Голова вовка велика, видовжена, з витягнутою мордою. Рухливі вуха стоять сторчма. Тулуб міцний, стрункий, з'єднується з головою добре помітною шиєю. Хвіст ніколи не загинається на спину. Кінцівки — ноги — у вовка довгі й міцні, утворюються з тих самих відділів, що й в інших чотириногих хребетних (*пригадай яких*). На передніх лапах — по 5 пальців, на задніх — по 4. Пальці мають міцні, але тупі кігті, які, на відміну від кігтів кішки, не втягуються.

- Часом можна почути розповіді про жахливих вовків, маса яких понад 100 кілограмів. Таких вовків у природі не буває. Звичайний вовк завбільшки з німецьку вівчарку, його маса у середньому становить 40—50 кілограмів. Маса найбільшого вовка сягає 70—80 кілограмів.

Вовк — типовий ссавець. Це сильний і витривалий хижак, який пристосувався до життя в різноманітних умовах.

***Терміни і поняття*: клас Ссавці,** або **Звірі; волосся, шерсть, підшерстя,** остьове волосся, волосяні цибулини, волосяний мішечок, **сальні залози, потові залози,** піт, пахучі залози, **молочні залози, сосок.**

Перевір себе. 1. Які головні особливості способу життя вовка? 2. Що являють собою покриви тіла ссавців? 3. Які залози містяться на шкірі ссавців? 4. Як зовнішня будова відповідає способу життя вовка? 5. Яке походження молочних залоз і в чому їх призначення?

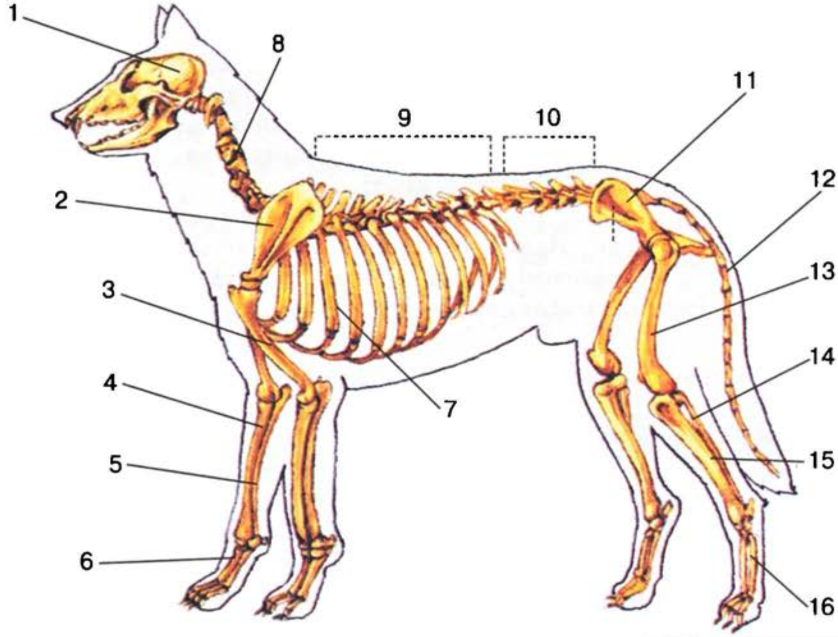
Як ти вважаєш? Яке значення має вигодовування малят ссавців молоком?

§ 49. Опорно-рухова система ссавців

Розглянемо будову скелета і особливості мускулатури ссавців на прикладі вовка.

Скелет вовка (мал. 135), як і скелет інших чотириногих хребетних, представлений трьома відділами (*пригадай, якими саме*).

Череп складається з кількох десятків кісток, що зрослися. Єдина рухома кістка в ньому — нижня щелепа. Череп вовка принципово не відрізняється від черепа інших хребетних тварин, проте для нього характерні збільшення об'єму тієї частини, де міститься мозок, та дуже розвинені щелепи.



Мал. 135. Скелет вовка:
1 — череп; 2 — лопатка; 3 — плечова кістка; 4 — променева кістка; 5 — ліктьова кістка; 6 — кістки кисті; 7 — ребра; 8 — шийні хребці; 9 — грудні хребці; 10 — поперекові хребці; 11 — тазові кістки; 12 — хвостові хребці; 13 — стегнова кістка; 14 — малогомілкова кістка; 15 — великогомілкова кістка; 16 — кістки стопи.

Осьовий скелет вовка утворюється з хребта та грудної клітки. Хребет поділяється на п'ять відділів: шийний, спинний, поперековий, крижовий і хвостовий. Шийний відділ у вовка, як і в переважної більшості ссавців, складається із 7 хребців.

- **Чи знаєш ти, що навіть довгошия жирафа має таку саму кількість хребців, як миша або кріт, який майже позбавлений шиї. Загальна довжина шиї у ссавців залежить від довжини кожного хребця. А от у птахів — усе навпаки: чим довша шия, тим більше в ній хребців.**

Грудний відділ налічує 12 хребців. До всіх грудних хребців прикріплюються ребра. Частина ребер зрощується з грудниною, утворюючи грудну клітку — надійний захист життєво важливих і вразливих органів: серця і легенів.

У поперековому відділі хребта вовка — 6 міцних хребців.

Крижовий відділ хребта найкоротший, але надзвичайно міцний. Його складають лише 3 хребці, які зрослися між собою і з двома хвостовими хребцями, утворюючи крижі. Завдяки особливій міцності крижі утримують кістки нижнього поясу кінцівок, на які у ссавців припадає найбільше навантаження.

Хвостовий відділ налічує 20 хребців.

- **На відміну від сталої кількості шийних хребців, кількість хвостових хребців у ссавців різна. Довгохвості звірі мають до кількох десятків хвостових хребців, а безхвості або майже безхвості — лише 3—4 хребці.**

Скелет кінцівок вовка складається з кісток поясів кінцівок і кісток кінцівок.

Пояс передніх кінцівок представлений парними кістками — лопаткою та ключицею. (*Якої кістки поясу верхніх кінцівок птахів немає у ссавців?*) До них прикріплюються парні кістки передніх кінцівок: **плечова**, що утворює плече, **ліктьова** та **променева**, які складають передпліччя, а також дрібні кістки кисті.

Пояс задніх кінцівок представлений трьома парними тазовими кістками, що зрослися. Задні кінцівки складаються з таких парних кісток: **стегнової**, **великогомілкової** та **малогомілкової**, а також дрібних кісток **стопи**. Великогомілкова та малогомілкова кістки утворюють гомілку.

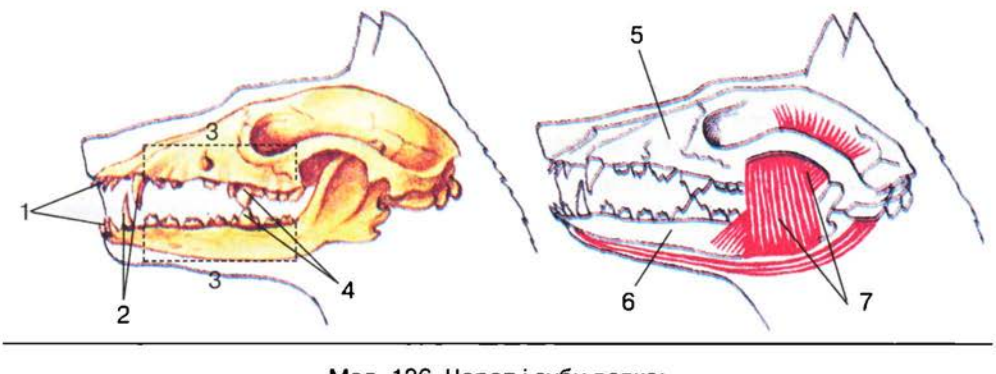
- Чи знаєш ти, що в анатомії словом *плече* називають зовсім не ту частину тіла, на якій ми носимо сумку, а частину руки вище від ліктя. Частина руки, що нижче від ліктя,— це передпліччя.

Зубна система (мал. 136). Зуби ссавців, зокрема й вовка, складаються з особливої речовини — **дентину** і зовні вкриті **емаллю**. Вони містяться в спеціальних лунках щелепних кісток і мають **корені**. Зуби ссавців різні на вигляд і виконують різні функції. Передні зуби — **різці** — призначені для відкушування і подрібнення кісток. З обох боків від них розташовані **ікла**, які допомагають захоплювати, утримувати та умертвляти здобич. **Кутні** зуби розміщені по боках щелеп, ними жують і подрібнюють їжу. Насамперед у вовченят прорізуються **молочні** зуби, які в 7-місячному віці замінюються на постійні. Вовк має 42 зуби.

- Зверни увагу на те, як кішка пережовує їжу. Нахиливши голову вбік, вона неначе розрізає поживу. Чи знаєш ти, чому це так? У хижаків розташування кутніх зубів нагадує ножиці. Власники таких гострих зубів здатні перерізати міцні хрящі та невеликі кістки.

Зуби ссавців відрізняються від зубів плазунів. Вони різні за своєю будовою і призначенням, розміщуються в спеціальних заглибинах і мають корені. У багатьох ссавців молочні зуби змінюються на постійні.

Мускулатура вовка утворена трьома основними групами м'язів. Поверхнева, або шкірна, мускулатура міститься безпосередньо під шкірою.



Мал. 136. Череп і зуби вовка:
1 — різці; 2 — ікла; 3 — кутні зуби; 4 — хижі зуби; 5 — верхня щелепа; 6 — нижня щелепа; 7 — жувальні м'язи.

- У різних видів ссавців шкірна мускулатура розвинена по-різному. Завдяки скороченню поверхневих м'язів у собак шерсть на спині встає дибки, на морді мавп з'являється гримаса, а їжаки спритно згортаються в клубок.

М'язи тулуба добре розвинені в усіх ссавців. До цієї групи м'язів належать спинні, грудні та міжреберні м'язи.

Мускулатура кінцівок також добре розвинена. Особливого розвитку набули м'язи задніх ніг. Завдяки сильним м'язам спини й кінцівок вовк здатний бігати дуже швидко — великими стрибками, згинаючи та розпрямляючи тулуб, відштовхуючись по черзі то передніми, то задніми ногами.

Відмітною ознакою мускулатури ссавців є наявність **діафрагми** — м'язової перегородки, що відмежовує грудну порожнину від черевної. Вона відіграє важливу роль у процесі дихання. Інша особливість — наявність дуже сильних **жувальних** м'язів.

Мускулатура і скелет ссавців мають в основному таку саму будову, як і в рептилій, але в ряді деталей досконалішу. Зокрема добре розвинена зубна система.

Терміни і поняття: плечова, ліктьова та променева кістки, стегнова, великогомілкова та малогомілкова кістки, стопа, **дентин, емаль, корені, різці, ікла, кутні зуби, молочні зуби, діафрагма**, жувальні м'язи.

Перевір себе. 1. Чим різняться будова осьового скелета і черепа птахів та ссавців? 2. Яка будова зуба ссавця? 3. Чим зуби ссавців відрізняються від зубів плазунів? 4. З яких груп м'язів складається мускулатура вовка? 5. У чому полягають особливості мускулатури ссавців?

Як ти вважаєш? Чому поява у звірів зубів різної будови мала велике значення для історичного розвитку класу Ссавці? Адже недаремно плазунів, від яких походять ссавці, називали звірозубими.

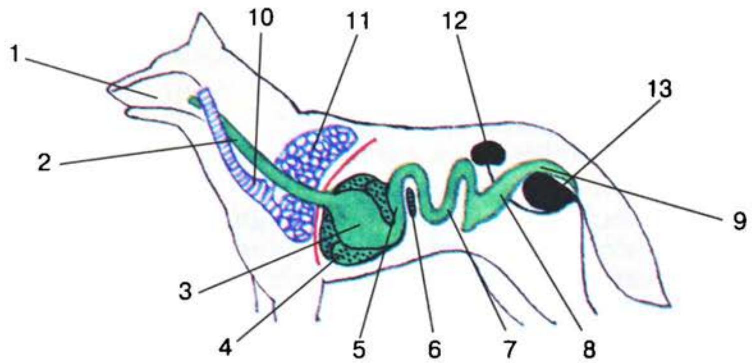
§ 50. Системи внутрішніх органів ссавців

Травна система вовка (мал. 137), як і інших ссавців, починається ротовою порожниною, розміщеною між м'ясистими губами і щелепами. На щелепах містяться зуби. Згори ротова порожнина обмежена піднебінням, з боків — м'якими мускулястими щоками, а на дні її знаходиться язик. Язик бере участь у пережовуванні й ковтанні їжі, а також є органом смаку. У ротову порожнину відкриваються протоки слинних залоз, які продукують слину, призначену для змочування й часткового перетравлення їжі.

- Чи знаєш ти, що деяким ссавцям язик допомагає добувати їжу? Наприклад, *мурашкоїд* довгим і липким язиком дістає мурашок і термітів з глибини їхніх схованок. А крилани (тропічні тварини, які нагадують кажанів) довгим язиком злизують нектар і комах з величезних тропічних квіток.

За ротовою порожниною розташована гортань, яка відкривається в глотку, що переходить у стравохід. У **черевній порожнині** стравохід з'єднується зі шлунком, котрий у вовка складається з одного відділу. Зі шлунка виходить дванадцятипала кишка, в яку впадають протоки травних залоз: печінки та підшлункової залози.

Кишечник вовка має тонку, товсту та пряму кишки, закінчується анальним отвором.



Мал. 137. Травна, дихальна і видільна системи вовка:
1 — ротова порожнина; 2 — стравохід; 3 — шлунок; 4 — печінка; 5 — дванадцятипала кишка; 6 — підшлункова залоза; 7 — тонка кишка; 8 — товста кишка; 9 — пряма кишка; 10 — трахея; 11 — легеня; 12 — нирка; 13 — сечовий міхур.

Видільна система вовка (мал. 137) побудована так само, як і в плазунів. (*Пригадай, з яких органів складається видільна система плазунів.*)

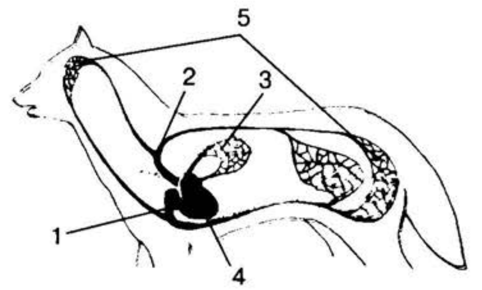
Дихальна система (мал. 137). Дихальні шляхи ссавців починаються з носу, йдуть по носовій порожнині, носоглотці, далі по гортані, яка відкривається в трахею. Щоб їжа з гортані не потрапляла у трахею, вхід до неї під час ковтання закриває спеціальний хрящ. Трахея переходить у бронхи, які розгалужуються на дрібніші гілочки — **бронхіоли**. Легені ссавців мають комірчасту будову і складаються з дуже дрібних пухирців — **альвеол**, у стінках яких проходять капілярні судини. Саме тут відбувається газообмін між кров'ю і навколишнім середовищем: кров, яка рухається по капілярах, віддає вуглекислий газ повітрю, що під час вдиху надходить в альвеоли, і збагачується киснем.

Який механізм вдиху і видиху у ссавців? Грудна клітка розширюється завдяки тому, що скорочуються міжреберні м'язи, ребра піднімаються, а діафрагма опускається. Внаслідок цього **в грудній порожнині** створюється розріджений простір, і повітря під дією атмосферного тиску потрапляє в легені — відбувається вдих. Під час видиху, навпаки,— ребра опускаються, діафрагма піднімається, об'єм грудної клітки зменшується, і повітря витискається з легенів назовні.

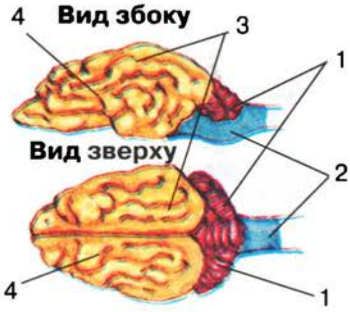
- Частота дихання у ссавців різних видів істотно різниться. Кінь робить 10 вдихів за хвилину, ведмідь — 20, лисиця — 30, пацюк — понад 100, а хатня миша — 200. Рідше від усіх дихає кажан під час зимової сплячки: він робить 1—2 вдихи за хвилину.

Кровоносна система вовка (мал. 138) представлена двома колами кровообігу: великим і малим. Серце у вовка чотирикамерне. (*Пригадай, у яких тварин сформувалися два кола кровообігу.*)

Велике коло кровообігу починається з лівого шлуночка серця аортою, яка розносить артеріальну кров по всьому організму. Мале коло кровообігу починається з правого шлуночка серця легеневою артерією. По ній



Мал. 138. Кровоносна система вовка: 1 — серце; 2 — аорта; 3 — мале коло кровообігу; 4 — легенева артерія; 5 — велике коло кровообігу.



Мал. 139. Головний мозок вовка: 1 — мозочок; 2 — довгастий мозок; 3 — великі півкулі; 4 — мозкові звивини.

кров іде до легенів, де віддає вуглекислий газ, збагачується киснем і повертається по венах до лівого передсердя.

- У ссавців різних видів серце б'ється з неоднаковою частотою. Чим дрібніша тваринка, тим частіше в неї серцебиття, а у великих звірів серце б'ється повільно. Наприклад, у бика відбувається 40—45 серцевих скорочень за хвилину, у вівці — 70—80, у собаки — 100—130, а в миші — 500—600. Серце кажана під час зимової сплячки скорочується лише 1—2 рази за хвилину.

Високий рівень розвитку кровоносної і дихальної систем ссавців забезпечує відповідну інтенсивність обміну речовин. Тому температура тіла у вищих ссавців стала і доволі висока, хоча й нижча, ніж у птахів. Зокрема температура тіла вовка — +38 °С.

- У дрібних звірів температура тіла вища, ніж у великих. У період зимової сплячки вона може істотно знижуватися. Так, у кажанів температура тіла в цей період лише +1—2 °С. Підвищення температури тіла у ссавців найчастіше свідчить про хворобу.

Нервова система (мал. 139). Головний мозок ссавців складається з тих самих п'яти відділів, що й мозок решти хребетних тварин. (*Пригадай з яких.*) Відрізняється він лише значним розвитком великих півкуль переднього мозку (що зумовлює високий ступінь розвитку інтелекту ссавців) і збільшенням розмірів мозочка (що забезпечує здатність до тонкої координації рухів). Ці відділи головного мозку такі великі, що прикривають інші три відділи: **проміжний, середній** та **довгастий.** Зовнішній шар нервових клітин великих півкуль — це так звана **кора великих півкуль.** Щоб збільшити розміри кори і при цьому запобігти перетворенню ссавця на власника такої величезної голови, яку йому не під силу носити, природа знайшла доцільне вирішення цієї проблеми: поверхня кори півкуль переднього мозку збільшується за рахунок **мозкових звивин.** Чим більше звивин, тим більша площа кори великих півкуль мозку, а отже, вищий інтелектуальний розвиток ссавця.

Вовк, подібно до більшості ссавців, має шість органів чуття: органи зору, слуху, нюху, смаку, дотику і рівноваги. (*Пригадай, які органи чуття найкраще розвинені у плазунів і птахів.*)

Будова очей у вовка доволі проста, і бачить цей звір значно гірше за будь-якого дрібного птаха. Перевага зору ссавців полягає в тому, що на кожний об'єкт вони дивляться одночасно обома очима, а тому бачать усі предмети об'ємними. (*У птаха очі розміщені по боках голови, і йому складно сфокусувати їх на одному предметі.*)

- Заплющ одне око і поглянь навколо. Чи не правда, усе здається пласким? А тепер порівняй, наскільки привабливіший світ, якщо сприймати його одночасно обома очима.

Вовк добре бачить уночі, але всі предмети здаються йому чорно-білими, а нерухомих предметів він не помічає взагалі. Таку гаму кольорів, яку диференціює людина, можуть сприймати лише деякі мавпи. Ссавці, які живуть у ґрунті, зокрема кроти, майже сліпі.

Ссавці мають найдосконаліший слух з-поміж усіх тварин. Окрім внутрішнього та середнього вуха, вони мають зовнішнє вухо і хрящову вушну раковину.

Нюх у вовка розвинений добре. За його допомогою звір, подібно до інших ссавців, здатний вільно орієнтуватися в темряві, відшукувати їжу або самку в період розмноження.

Органами дотику вовка є **вібриси** — спеціальні дотикові волосини, що містяться на морді.

Ссавці мають розвинені системи внутрішніх органів, що дає їм змогу перетравлювати різноманітну їжу, підтримувати високий рівень обміну речовин і сталу температуру тіла. Завдяки розвиненій нервовій системі та органам чуття вони добре орієнтуються в просторі й легко добувають їжу.

Терміни і поняття: черевна порожнина, бронхіоли, **альвеоли**, грудна порожнина, проміжний, середній та довгастий відділи мозку, **кора великих півкуль, мозкові звивини**, вібриси.

Перевір себе. 1. З яких відділів складається травна система вовка? 2. У чому полягають особливості дихальної системи ссавців? Як відбуваються вдих і видих? 3. Які складові кровоносної системи ссавців? Чим вона відрізняється від кровоносної системи плазунів? 4. Які органи чуття мають ссавці? Які з них найкраще розвинені у вовка? 5. Розкажи про особливості будови і функціонування органа слуху ссавців.

Як ти вважаєш? Чому температура тіла ссавців трохи нижча від температури тіла птахів?

§ 51. Розмноження і розвиток ссавців

Розмноження

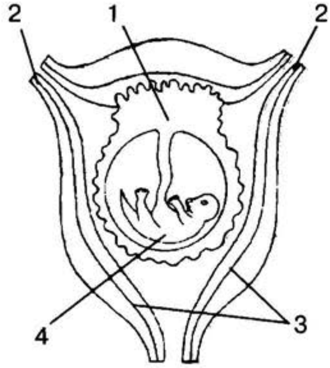
Статева система самки складається з матки, парних яєчників та парних яйцепроводів.

Матка — м'язовий орган, в якому відбувається внутрішньоутробний розвиток зародка (мал. 140). (*Пригадай, у яких хребетних тварин, крім ссавців, розвиток зародка відбувається в матці.*) У більшості видів ссавців під час розвитку зародка в матці самки утворюється **плацента** — особливий орган, у якому переплітаються кровоносні судини мате-

ринського організму і зародка. Завдяки такому тісному зв'язку кровоносних судин, плід дістає з крові матері поживні речовини та кисень, а віддає непотрібні продукти обміну речовин.

Яєчники — органи, в яких дозрівають яйцеклітини. **Яйцепроводи** — шляхи, по яких яйцеклітина потрапляє з яєчника до матки.

Статева система самця представлена сім'яниками, у яких відбувається формування і дозрівання чоловічих статевих клітин — сперматозоїдів. По сім'япроводах статеві клітини виводяться назовні.



Мал. 140. Будова матки вовчиці: 1 — плацента; 2 — яйцепроводи; 3 — стінки матки; 4 — зародок.

Розмноження ссавців має певні особливості.

1. У більшості ссавців сезону розмноження передує період шлюбних ігор, так званий **гін**. Особливо складні форми шлюбної поведінки властиві великим звірам. Вони влаштовують справжні турніри, під час яких виявляються найсильніші самці. Надзвичайно цікавим є гін *благородного оленя*. На початку осені самці починають подавати голос. Їх могутнє ревіння чути за 2—3 кілометри. Воно одночасно нагадує мукання корови, гавкання собаки та голосні зітхання. Коли ревіння чується здалеку, то всі ці звуки зливаються, нагадуючи звучання сурми. У цей період між самцями відбуваються двобої. Вони кидаються назустріч один одному і, зіткнувшись рогами, з'ясовують, хто з них сильніший. Коли супротивники рівні за силою, вони розходяться з миром. Якщо ж хтось із забіяк хоч трохи поступився, то, відчувши свою слабкість, негайно з ганьбою залишає місце бою. А переможець із тріумфом повертається до олениць. За ревінням олені безпомилково розпізнають силу супротивника і, як правило, молоді й слабші самці намагаються уникнути зіткнення із сильним суперником. Ці двобої ніколи не призводять до смерті тварин. Часом олені можуть поламати роги або хтось із самців зазнає каліцтва.

2. У всіх ссавців злиття чоловічої та жіночої статевих клітин відбувається всередині організму — переважно в яйцепроводах, звідки запліднена яйцеклітина опускається в матку, де розвивається зародок. (*Пригадай, де відбувається процес запліднення в земноводних, плазунів та птахів.*)

3. Усі вищі ссавці мають плаценту, що утворюється на місці прикріплення заплідненої яйцеклітини до стінки матки. З плодом плацента з'єднується **пуповиною**, по якій від організму матері до плоду йдуть поживні речовини і кисень.

4. Усім вищим ссавцям властиве живородіння. (*Пригадай, що таке яйцеродіння, яйцеживородіння та живородіння.*) Самка народжує маля, здатне жити поза материнським організмом. Воно потребує лише живлення та обігріву.

5. Ссавці вигодовують своїх малят молоком. Молоко містить речовини, необхідні для росту й розвитку маляти.

6. Здебільшого ссавці влаштовують спеціальні схованки для утримування й виховання малят. Схованкою може бути нора з гніздовою коміркою, вистелена сухою травою; лігво в якомусь потаємному місці; барліг у буреломі; дупло або розколина в скелі; справжнє гніздо на дереві чи кущі, зроблене з трави або листя. Білки, соні й деякі миші влаштовують гнізда, які легко сплутати з гніздом птаха. Особливо затишні гніздакулі влаштовує *мишка звичайна* — найдрібніший з гризунів. Такі гніздечка з маленькими сліпими мишенятами можна побачити протягом травня—жовтня в густій високій траві або в невисокому густому чагарнику. Деякі звірі не влаштовують гнізд і навіть малят народжують не у схованках, зокрема кити й дельфіни.

Розвиток

Індивідуальний розвиток ссавців — це розвиток зародка всередині організму самки і розвиток маляти поза ним. Фізіологічний стан організму самки в період розвитку плода називається **вагітністю.** Термін вагітності у різних ссавців різний. Так, у самок мишей вагітність триває лише 20 днів, у великих гризунів, наприклад *бабака степового* — 40, у лисиці звичайної — 52, у благородного оленя — 270, а в африканського слона — до 700 днів.

Ріст і розвиток маляти поза материнським організмом триває до періоду статевого дозрівання. Причому, чим дрібніша тварина, тим швидше вона стає статевозрілою. *Миша хатня* здатна до розмноження за місяць після народження, лисиця звичайна і куниця лісова — через рік, бізон та зубр (бізон європейський) — на четвертому-п'ятому році життя, а африканський слон — тільки на десятому.

Усіх ссавців за ступенем розвитку новонароджених малят та їх здатністю до самостійного життя поділяють на дві групи. Першу групу становлять звірі, малята яких не здатні до самостійного життя. Вони з'являються на світ голими, а в багатьох звірів — сліпими, і вміють лише смоктати молоко. Це, наприклад, миші, полівки, пацюки (мал. 141), собаки, кішки, кажани, мавпи.

До другої групи належать звірі, малята яких майже відразу після народження здатні йти слідом за батьками, але протягом перших двох тижнів живляться тільки материнським молоком. Це коні, верблюди, бегемоти (мал. 141), олені, антилопи, кити, дельфіни тощо.



1



2

Мал. 141. Малята ссавців різних типів розвитку:
1 — пацюка; 2 — бегемота малого.

- Зайці та кролі за способом життя і зовнішнім виглядом подібні. Проте зайчиха народжує на світ напрочуд дорослих і самостійних дитинчат, які за тиждень-другий починають самостійне життя, ховаючись десь у траві. А в кролиці малята голі, сліпі й тривалий час залишаються безпорадними.

Розмноження і розвиток ссавців мають особливості, які допомагають забезпечити потомству високий ступінь виживання завдяки тривалому періоду внутрішньоутробного розвитку, живородінню, вигодовуванню малят молоком та дбайливому догляду.

Терміни і поняття: **плацента, гін, пуповина, вагітність.**

Перевір себе. 1. Яка особливість будови статевих органів самок ссавців? 2. Що таке гін? 3. Що таке живородіння у ссавців? 4. Чим корисне вигодовування малят ссавців материнським молоком? 5. Доки триває розвиток малят ссавців?

Як ти вважаєш? Чому рептилії відкладають яйця, а ссавці народжують живих малят?

§ 52. Першозвірі та справжні звірі

Клас Ссавці поділяють на два підкласи: Першозвірі та Справжні звірі. Тварини, що належать до цих підкласів, різняться характером розмноження і способом виношування потомства.

Підклас Першозвірі

До підкласу Першозвірі (мал. 142) належать тварини, яких ссавцями можна назвати тільки із застереженням. Доцільніше вважати їх проміжною ланкою між плазунами та ссавцями. Вони поєднують у собі ознаки плазунів, ссавців і навіть птахів. Основною особливістю цього підкласу є успадковані від рептилій яйцеродіння та наявність клоаки. (*Пригадай, які хребетні мають клоаку.*) Ці звірі, неначе птахи, зігрівають яйця теплом власного тіла. Температура тіла першозвірів нестала і порівняно невисока (+25—26° C). У них, як у всіх ссавців, наявний волосяний покрив тіла. Молочні залози самок не мають сосків, а тому молоко витікає безпосередньо на черево, де його злизує маля. У першозвірів чотирикамерне серце і два кола кровообігу.



1



2

Мал. 142. Першозвірі: 1 — качконіс; 2 — єхидна.

Качконіс зовні не схожий на жодну живу істоту. Не випадково в первісному опису качконоса назвали «*твариною-амфібією з роду кротів*». Витягнута носова частина морди качконоса, що нагадує дзьоб качки, густа шерсть, перетинчасті лапи і плаский хвіст роблять його дивовижною істотою. Вкрита особливою шкірою, морда тварини виконує функцію органа дотику. (*Пригадай, що являє собою дзьоб птаха.*)

Качконоси поширені в Австралії. Живуть вони на берегах водойм в глибоких норах. Живляться різноманітними дрібними безхребетними, яких добувають у воді. На зиму качконоси впадають у сплячку.

Єхидна схожа на їжака, але в неї дуже видовжена і вузька морда, яка чимось нагадує зігнутий пташиний дзьоб. Лапи мають довгі кігті. Крім звичайного волосяного покриву, тіло єхидни вкрите гострими довгими голками. У разі небезпеки звір згортається в клубок, наче їжак. Єхидна не має зубів, а їжу — мурашок і термітів — добуває за допомогою видовженого липучого язика. Самка виношує своє єдине яйце у сумці на череві. Досі невідомо, як саме єхидна кладе яйце в сумку (її лапи такі незграбні, що ними цього зробити неможливо). Маля, що вилупилося з яйця, деякий час перебуває в сумці й живиться материнським молоком.

Підклас Справжні звірі

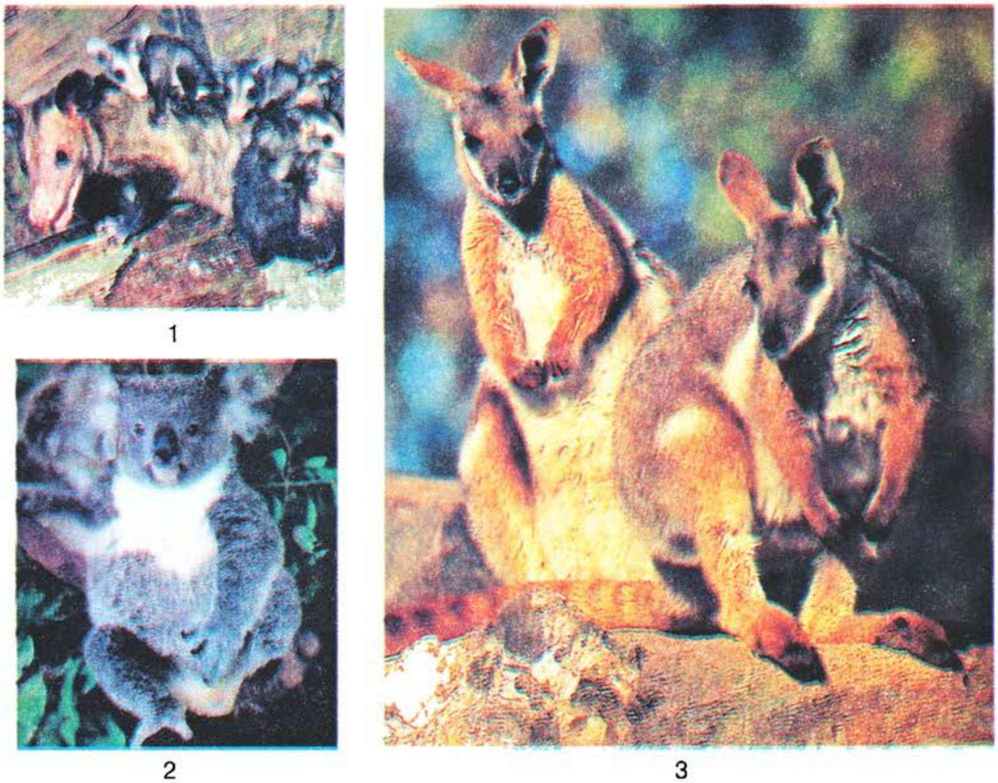
Цей підклас об'єднує ссавців, яким властиве живородіння. Справжніх звірів поділяють на дві групи: **Нижчі звірі** (Сумчасті) та **Вищі звірі** (Плацентарні). Нижчі звірі народжують недорозвинених малят і доношують їх у спеціальній сумці на череві. У матці самки такої тварини не утворюється плацента.

У звірів, що належать до сумчастих, надто короткий період ембріонального розвитку, який завершується народженням голих, сліпих малят з недорозвиненими кінцівками. Як не дивно, дитинча, яке щойно народилося, самостійно забирається в сумку на череві матері, чіпляючись кігтиками за шерстяний покрив її тіла. Мати вилизує шерсть на череві, завдяки чому маляті легше прокладати собі шлях. Пошук сумки триває від 5 до 30 хвилин. Малята сумчастих такі кволі, що попервах не здатні самостійно смоктати, тому молоко впорскується їм до рота за допомогою спеціальних м'язів соска.

Американські сумчасті. Представником цієї групи тварин є *північний опосум* (мал. 143), який живе в Північній Америці. Ця істота зовні нагадує великого пацюка. Опосум — м'ясоїдний звір, який живиться переважно дрібними тваринами. Він веде нічний спосіб життя. Порівняно з іншими ссавцями опосум здається повільним і нерозумним. Тварина має такий гнучкий і рухливий хвіст, що може збирати ним сухе листя для влаштування гнізда.

Австралійські сумчасті: *сумчастий вовк, сумчастий кріт, сумчаста куниця, сумчастий ведмідь — коала* (мал. 143) — є своєрідним прообразом більш високоорганізованих плацентарних тварин. Австралійських сумчастих налічується близько 150 видів.

Коала в перекладі з мови австралійських аборигенів означає «не пити». Справді, малята цих незвичайних тварин п'ють тільки материнське молоко. Тварини в дорослому стані споживають у їжу листя евкаліпта, цілком задовольняючись його вологою. Часто пагони цієї рослини містять смертельну отруту, і вчені дотепер не можуть пояснити, чому ця



Мал. 143. Сумчасті:
1 — самка опосума з малятами; 2 — коала; 3 — кенгуру рудий.

отрута не становить небезпеки для сумчастих ведмедів. Коала нагадує плюшевого ведмедика: пухнаста шкура, маленькі очі, круглі вуха з китицями, великий «шкіряний» ніс. Чарівна зовнішність, спокійний норов, незвичайна прихильність у ставленні до людини — хіба не хатній улюбленець! Чому ж коала не стала свійською твариною, як, скажімо, кішка? Виявляється, ця тварина може живитися тільки свіжим листям евкаліпта. Коали — дуже ніжні матері, а їх малята — прихилисті діти. Маля живе з матір'ю до року. До 7—8 місяців воно підростає під надійним захистом сумки, шість місяців живиться материнським молоком. Тоді мати починає поступово привчати дитинча до листя евкаліпта. Протягом місяця вона годує його особливими екскрементами, що складаються з напівперетравленого евкаліптового листя.

Унаслідок численних епідемій, коли гинули сотні тисяч або навіть мільйони цікавих звірів, а також інтенсивного полювання, коли за сезон заготовляли до 2 млн шкурок, чисельність коал різко знизилася, а в деяких місцевостях Австралії ці тварини взагалі зникли. Нині коали живуть у заповідниках і національних парках, серед яких найвідоміший — «Коала-парк» поблизу м. Сіднея. Люди безжально винищили безліч цих тварин, а тепер пишаються тим, що зберегли кілька тисяч коал.

Кенгуру — це група стрибних сумчастих звірів, які мають спільну назву. До неї належать середні за розміром ссавці завбільшки з кролика і великі звірі, зріст яких перевищує зріст дорослого чоловіка.

- Можливо, ти чув про кенгуру-боксерів? Зрозуміло, що кенгуру боксують поза правилами і найрезультативнішого удару завдають не маленькими й слабкими передніми лапами, а, спираючись на хвіст, б'ють суперника надзвичайно міцними задніми.

Найбільші *кенгуру сірий* і *кенгуру рудий* (мал. 143) живуть в австралійському степу невеликими стадами. У разі небезпеки кенгуру встановлюють справді світові рекорди: стрибають на 10—12 м у довжину і розвивають швидкість до 50 км/год.

Австралійські фермери вважають, що кенгуру завдають шкоди, конкуруючи за пасовища зі свійськими вівцями. Тому дотепер в Австралії цілий рік дозволено полювання на кенгуру рудого. За офіційними даними, щороку знищують близько 4 млн особин кенгуру, зі шкіри яких шиють кросівки.

Першозвірі — це хребетні тварини, які поєднують у собі ознаки плазунів, ссавців і навіть птахів. Сумчасті — це справжні ссавці, малята яких розвиваються в спеціальній сумці.

***Терміни і поняття*: пуповина, підклас Першозвірі, підклас Справжні звірі, Нижчі звірі** (Сумчасті), **Вищі звірі** (Плацентарні).

Перевір себе. 1. На які два підкласи поділяють ссавців? 2. Чому першозвірі дістали таку назву? 3. Які особливості будови і способу життя першозвірів дають змогу вважати їх проміжною ланкою між плазунами і ссавцями? 4. Хто такі справжні звірі? 5. Чим сумчасті звірі відрізняються від плацентарних?

Як ти вважаєш? Чому сумчастих вважають більш високорозвинутими тваринами, ніж яйцекладні?

§ 53. Плацентарні ссавці. Ряди Комахоїдні, Рукокрилі та Гризуни

У вищих звірів, або плацентарних, зародок розвивається в матці самки, де утворюється плацента. Плацентарні мають сталу високу температуру тіла (+36—38 °С). Вищі звірі становлять переважну більшість нині існуючих ссавців (близько 4500 видів).

Ряд Комахоїдні об'єднує плацентарних ссавців примітивної будови. Ці тварини невеликі за розміром, живляться переважно дрібними безхребетними та комахами. Цим пояснюється походження їх назви. Прикметною ознакою цих ссавців є ніс, що має вигляд видовженого хоботка, та оксамитна густа шерсть (кріт, хохуля) або тверді голки (в їжака).

Комахоїдні — найдавніші плацентарні ссавці. Саме вони є предками усіх сучасних вищих звірів.

Родина Їжакові. До неї належать незвичайні й симпатичні тваринки. Спина, боки й потилиця їжаків вкриті твердими голками (це видозмінене волосся). Черевце й мордочка мають грубий шерстяний покрив. У разі небезпеки їжаки згортаються в клубок завдяки дії добре розвинених підшкірних м'язів (це ті самі м'язи, які піднімають сторчма волосся на твоїх руках і утворюють «гусячу шкіру»). *Їжак звичайний* живе в лісах, полях, садах і навіть у парках великих міст. Живиться комахами, червами та дрібними хребетними (мишами, ящірками, невеликими зміями), на яких легко полює, незважаючи на свій незграбний вигляд.



1



2

Мал. 144. Ряд Комахоїдні:
1 — кріт звичайний; 2 — бурозубка звичайна.

- **Багато хто дивується — як мати-їжачиха народжує таку колючу істоту? Виявляється, їжаченята з'являються на світ рожевими і голісінькими, а за кілька годин після народження в них починають рости м'які голки, які тверднуть за кілька днів.**

Родина Кротові об'єднує підземних і водяних тварин. На території нашої країни поширений *кріт звичайний* — дрібна, вкрита коротким оксамитним хутром тваринка, яка живе в ґрунті (мал. 144). Кріт майже ніколи не виходить на поверхню ґрунту, і його недорозвинені очі ховаються під складками шкіри. Довжелезні ходи-галереї тварина прокладає міцними передніми лапами-лопатами. Кріт живиться дощовими червами та личинками комах, які трапляються в його підземних ходах.

Родина Землерийкові. Представники цієї родини зовні нагадують маленьких кротів, але ведуть наземний або напівводний спосіб життя. В усіх наших лісах та на вологих луках поширена *бурозубка звичайна* — дрібне звірятко темного забарвлення із мордочкою-хоботком (мал. 144).

Характерною ознакою бурозубки є темно-коричнева емаль на зубах. Землерийка має власний вимір часу: протягом доби вона чотири рази лягає спати і чотири рази прокидається. За час неспання тваринка поїдає комах та червів більше, ніж важить сама. Їжа в землерийки засвоюється надзвичайно швидко, тому за кілька годин вона знову голодна.

***Ряд Рукокрилі* (мал. 145) об'єднує давніх ссавців, які пристосувалися до вільного польоту. Цей ряд налічує понад 900 видів плацентарних ссавців. У ньому виокремлюють *підряд Кажани*. Якщо тобі доведеться уважно розглянути кажана, то ти переконаєшся, що рукокрилі — зовсім не страшні, а навіть кумедні звірки. Кажан має доволі широкий, великий, схожий на собачий, ніс, маленькі широко розставлені очі, великий, наче розтягнутий посмішкою рот і великі, трохи прим'яті вуха.**

Головною особливістю кажанів є наявність справжніх крил та здатність до тривалого махального польоту.

Крила кажанів — це видозмінені передні кінцівки. Між пальцями, плечима, тулубом і задніми кінцівками натягнута літальна перетинка, яка збільшує поверхню крила. (*Пригадай, яким чином збільшується поверхня крила птаха.*) Кажани, як і птахи, мають кіль, до якого прикріплюються міцні грудні м'язи, що піднімають крила. Завдяки цим



1



2



3



4

Мал. 145. Ряд Рукокрилі:
1 — вухань; 2 — кровосос; 3 — нічниця велика; 4 — колонія нічниць у шпаківні.

пристосуванням рукокрилі здатні літати, хоч з невеликою швидкістю (усього 20—30 км/год), але майже так само віртуозно, як і птахи. Ось тільки ширяти, подібно орлам, вони не вміють.

Завдяки **ехолокації** — здатності живих організмів видавати та вловлювати відбиті від різноманітних предметів ультразвукові хвилі, що їх не може сприйняти вухо людини, кажани добре орієнтуються в просторі, полюють на комах. Вони видають ультразвуки через носові й ротові отвори і за допомогою великих вушних раковин вловлюють відбиття цих звуків від навколишніх предметів. За характером відбитого звуку кажан розпізнає перешкоди на своєму шляху, комах, якими живиться, і ворогів — хижих птахів, визначає відстань до них і навіть швидкість їхнього польоту. Отже, вуха для кажана — те саме, що очі для людини.

- Розгадати таємницю кажанів намагалися ще близько 200 років тому, коли італійський вчений Л. Спалланцані виявив, що кажани чудово орієнтуються в абсолютній темряві, а нічні птахи — сови — за таких умов безпорадні. Він дослідив: якщо заліпити вуха кажана воском, то у темряві він втрачає здатність до орієнтування, тобто кажан «бачить» у темряві вухами. Пізніше цю версію спростували і висунули нову — кажанам властиве якесь невідоме «відчуття дотику на відстані». І тільки в XX ст. вчені встановили, що рукокрилі видають ультразвуки, які відбиваються від довколишніх предметів і, повертаючись назад, допомагають кажанам орієнтуватися в просторі.

Дрібні кажани живляться комарами, мошками, нічними метеликами і навіть великими жуками. Великі кажани, поширені в тропіках, полю-

ють у повітрі, на землі й воді — аби здобич була відповідного розміру. Вони живляться різноманітними комахами, дрібними птахами, ящірками, мишоподібними гризунами і навіть рибою, яку знаходять завдяки ехолокації, вловлюючи найменші брижі на поверхні води.

Найцікавішими, але й жахливими є кажани кровососи (їх не слід плутати з кажанами вампірами, які, незважаючи на таку моторошну назву, не належать до справжніх кровососів). Кровососи трапляються в Південній та Центральній Америці. Їх верхні ікла і різці мають гострі, наче лезо бритви, ріжучі краї. Дрібні нічні звірки здатні швидко пересуватися, як гігантські павуки, по тілу жертви. Кровососи живляться лише кров'ю великих ссавців: коней, корів, кіз та свиней. Іноді нападають на людей, які сплять. Уночі кровосос підкрадається до тварини, робить надріз на шкірі й злизує кров, що витікає. Рани потім тривалий час кровоточать і надто повільно загоюються.

На території України поширено понад 20 видів кажанів. Усі вони потребують спеціальної охорони. Звичайними видами нашої фауни є *вечірниця руда, нічниця водяна, вухань звичайний, лилик пізній* (цей кажан найчастіше трапляється у містах поблизу житла людини). Багато видів кажанів є рідкісними або зникаючими, до них належать *підковоніс великий, нічниця ставкова, вечірниця велетенська*.

Ряд Гризуни — найчисленніша група ссавців (мал. 146). Всюдисущі миші й пацюки, принадні білки й соні, стрибуни тушканчики, кумедні хом'яки і дивовижні дикобрази — це лише незначна частина гризунів. Ряд об'єднує близько 2200 видів дрібних та середніх за розміром звірів, що становить майже половину всіх відомих видів ссавців.

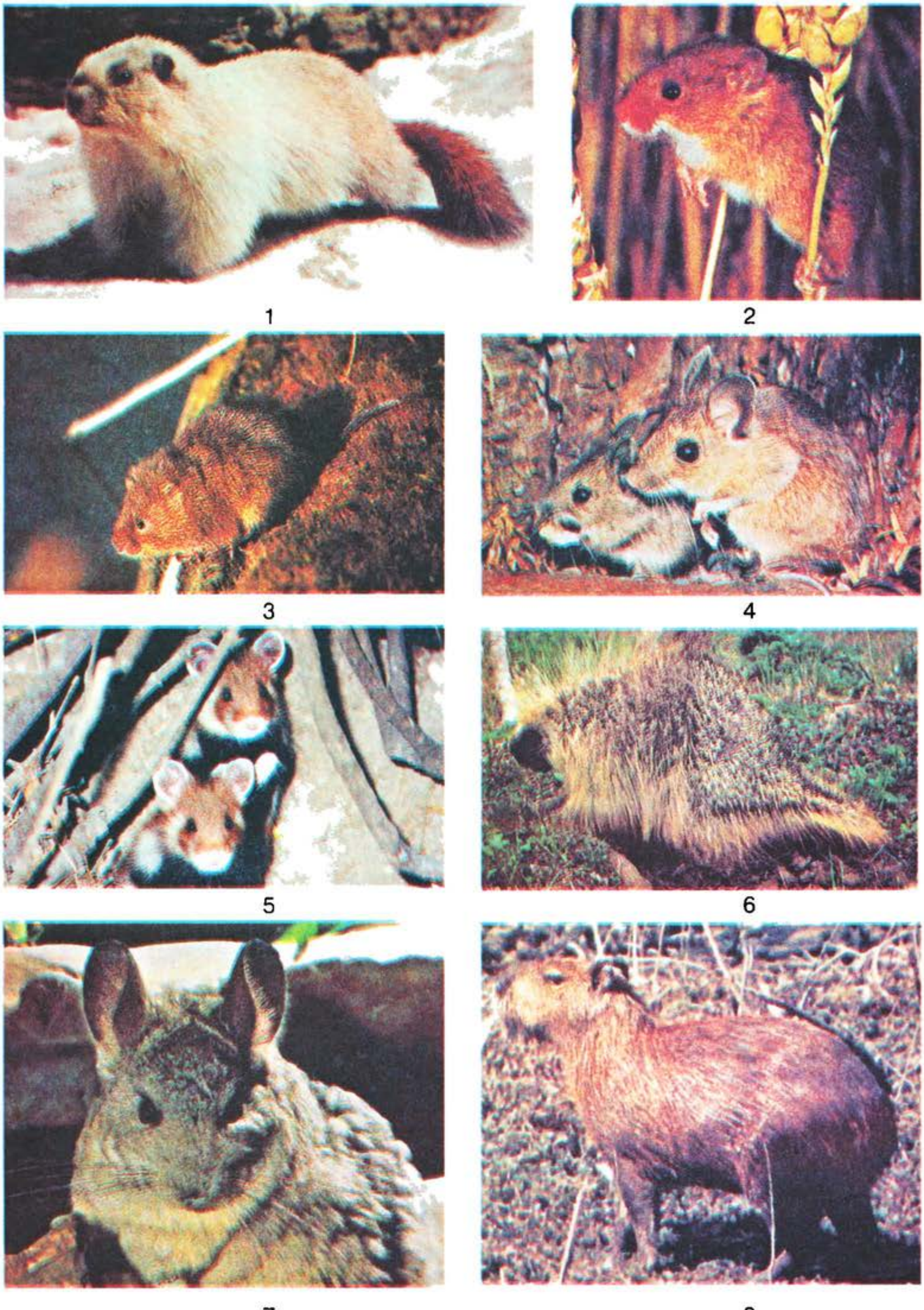
Ознаками, що допомагають відрізнити гризуна від решти ссавців, є відсутність іклів і наявність лише двох пар розвинених різців, які ростуть упродовж усього життя (мал. 147).

Переважна більшість гризунів — рослиноїдні звірі. Їхній раціон доволі різноманітний і залежить від пори року і середовища існування. Вони живляться соковитою зеленню, плодами, насінням, коренеплодами та молодою корою. Деякі гризуни не дотримуються рослинної дієти, живляться також комахами і навіть дрібними хребетними тваринами. Проте гризуни полюють не спеціально, а поїдають здобич, що трапляється випадково.

Гризуни надзвичайно плодючі. Самка *полівки сірої* 3—4 рази на рік народжує по 5—10 малят, які через місяць стають статевозрілими і починають розмножуватися. Отже, одна пара полівок за сезон здатна дати початок близько 180 особинам.

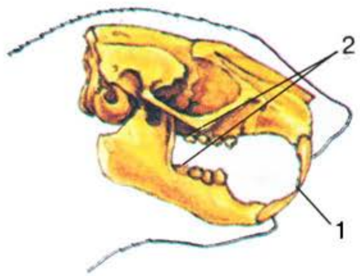
Бобер європейський — найбільший за розміром серед гризунів, поширених на території нашої країни. Він вправно плаває й пірнає. Живе у норах, які риє на березі, або будує з гілок так звану «боброву хатку». Влітку бобер живиться водяною рослинністю, а взимку — гілками та корою дерев.

Білка звичайна живе в усіх наших лісах і навіть у великих парках. Вона пристосована до лазіння по деревах, стрибання з гілки на гілку, має пухнасте хутро, довгі вуха і хвіст. Гніздо влаштовує, наче птах, високо на дереві. Білка живиться насінням, горіхами, жолудями, соковитими плодами, ягодами й грибами, із задоволенням поїдає комах. Вона навіть здатна поводитись як хижак — руйнує пташині гнізда.



Мал. 146. Ряд Гризуни:
1 — бабак; 2 — мишка маленька; 3 — полівка сіра; 4 — миші лісові; 5 — хом'яки звичайні; 6 — дикобраз американський; 7 — шиншила; 8 — капібара.

Ховрахи та бабаки, хоч і є близькими родичами білки, не здатні лазити й стрибати по деревах. Вони живуть великими колоніями в норах, ведуть денний спосіб життя. Живляться травою, коренями й насінням, на зиму впадають у сплячку. Ці звірки суттєво відрізняються за характером і зовнішністю. Зокрема, *ховрах крапчастий* — тендітна істота із вразливим характером. Він подовгу стоїть на задніх лапках, опустивши передні на черевце, і час від часу пронизливо пищить, попереджаючи про небезпеку. Нервується він недаремно. Ще близько 60 років тому крапчастих ховрахів на території України було так багато, що вони завдавали шкоди сільському господарству, а нині ховрах — зникаюча тварина.



Мал. 147. Зубна система гризунів:
1 — різці; 2 — кутні зуби.

Вгодований і поважний *бабак степовий* (*байбак*) виглядає інакше — огрядне тіло на маленьких лапках. Цей звірок має спокійний урівноважений характер. Маленького бабака легко приручити.

Соня сіра — представник особливої групи давніх гризунів. За своїми звичками і навіть зовні (пухнастий хвіст, чіпкі лапки) вона нагадує білку. Звірок має великі очі і добре бачить уночі. Соня влаштовує гніздо з листя у дуплі дерева. На зиму впадає у тривалу сплячку.

До гризунів належить і *тушканчик*, який живе в степах і пустелях. Тушканчик має довгі вуха, великі очі й довгий хвіст з китицею на кінці. Він здатний стрибати на задніх лапках, неначе маленьке кенгуреня.

Хом'яки — це не тільки ті короткохвості улюбленці, яких часто утримують вдома. Хом'яки, поширені в Америці, вправно лазять по деревах. Вони нагадують довгохвостих мишей, які живуть у наших краях. Найтиповіший представник нашої фауни — *хом'як звичайний*.

Як не дивно, але миші — це тропічні тварини, які переселилися в наші краї. Більшість видів мишей живе в полях і лісах. У людських оселях трапляється *хатня миша*.

Близьким до мишей видом ссавців є *пацюк сірий*, який призвичаївся до середовища існування людини, розселився на суходолі всієї земної кулі, перетворившись на справжнє лихо для цивілізації. Пацюки завдають значної шкоди сільському господарству, знищуючи в деяких країнах майже половину врожаю. Вони здатні переносити збудників найнебезпечніших хвороб. Колись такою хворобою була чума. У наш час зберігається небезпека захворіти на лептоспіроз, якщо купатися у водоймах зі стоячою водою, поблизу яких живуть сірі пацюки.

На території України трапляються досить незвичайні й маловивчені тварини — сліпаки, які живуть у ґрунті, риючи в ньому довгі галереї і поїдаючи корені та бульби різних рослин. Зайвий ґрунт з підземних ходів сліпаки викидають так само, як кроти, проте купи землі, що вони насипають, значно більші від кротових (до 1 м в діаметрі). Зовні сліпаки не схожі на кротів або якихось інших тварин: їхні величезні різці, котрими вони риють ґрунт, виступають назовні і справляють жахливе враження. Більшість видів сліпаків занесено до Червоної книги.

До ряду Гризуни належать і наші хатні утриманці — *кавія* (*морська свинка*) та *нутрія*. Особливу групу утворюють великі за розміром

гризуни: *дикобраз*, *шиншила* і найбільший представник ряду — *водосвинка* (*капібара*), поширена в Південній Америці. Доросла водосвинка завдовжки до 1,5 м, її маса сягає 60 кілограмів. Зовні цей гризун нагадує велику морську свинку на довгих стрункик ногах. На дорослу капібару не наважуються нападати навіть каймани, а тому ворогів у неї лише двоє: людина та ягуар. Але й цього було достатньо, аби кількість водосвинок почала швидко скорочуватися. У неволі капібара легко приручається і стає напрочуд лагідною й ніжною істотою. Вона живе у згоді навіть із собаками.

Комахоїдні — найдавніший ряд плацентарних ссавців, від якого походять майже всі ряди сучасних вищих звірів. Рукокрилі — це плацентарні, що пристосувалися до активного польоту. Вони орієнтуються в просторі завдяки ехолокації. Гризуни — найчисленніша група ссавців, яким властива проста будова зубної системи, доволі різноманітне живлення і надзвичайна плодючість.

***Терміни і поняття*: ряд Комахоїдні, ряд Рукокрилі**, підряд Кажани, літальна перетинка, ехолокація, **ряд Гризуни.**

Перевір себе. 1. Назви розпізнавальні ознаки плацентарних ссавців. 2. Які ссавці належать до ряду Комахоїдні? 3. Які родини комахоїдних представлені у фауні України? 4. Хто такі рукокрилі ссавці? 5. Що таке ехолокація? 6. Чим різняться крила птахів і крила кажанів? 7. Які тварини належать до ряду Гризуни? 8. Збудників яких небезпечних хвороб переносять гризуни?

Як ти вважаєш? 1. Чому серед ссавців до справжнього польоту пристосувалися лише представники ряду Рукокрилі? 2. Чому мишоподібні гризуни є найчисленнішою групою ссавців?

§ 54. Плацентарні ссавці. Ряди Хижі, Ластоногі, Китоподібні, Парнокопитні та Непарнокопитні

Ряд Хижі (мал. 148). Характерною ознакою звірів цього ряду є наявність великих іклів і кутніх зубів із гострими ріжучими краями, які називаються **хижими зубами.** (*Пригадай будову зубів вовка.*) За їх допомогою хижаки легко подрібнюють м'ясо та кістки своїх жертв.

У хижаків, порівняно з гризунами, рукокрилими та комахоїдними, більший розмір переднього мозку, а великі півкулі покриті чималою кількістю звивин. Не випадково саме хижаків окремих видів людина приручила, зокрема собака й кішка стали її друзями.

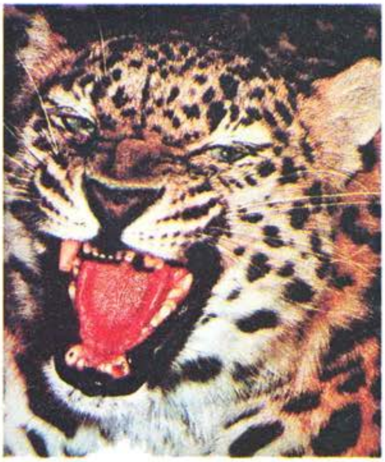
Родина Котячі. Найвідоміший представник цієї родини — *лев*. Близько 1000 років тому леви жили на півдні Європи і на Кавказі. Нині вони поширені в Центральній Африці та в одному із штатів Індії. Найсильнішою кішкою вважають *тигра*. Цей звір здатний зламати хребет буйволу, а потім тягти свою здобич кілька кілометрів. В Індії трапляються тигри-людоїди. Це старі звірі зі стертими зубами і тупими кігтями. Їм вже не під силу полювати на буйволів, диких свиней та антилоп, тому вони нападають на людей, які є для них легкою здобиччю. *Леопард* (*пантера*) — сильний та небезпечний для людини хижак, який вправно лазить по деревах. Леопарди поширені в Африці та Південній



1



2



3



4



5



6

Мал. 148. Ряд Хижі:
1 — лисиці; 2 — борсуки; 3 — леопард; 4 — леви; 5 — кіт лісовий;
6 — ведмідь бурий.

Азії. Звичайне забарвлення леопарда — чорні плями на золотавому тлі, іноді трапляються цілком чорні особини — чорні пантери. Вони не є іншим видом, таке забарвлення — лише відхилення від норми. У тій самій родині леопардів можуть народитися «братики» й «сестрички» і жовтого, і чорного кольору. *Гепард* — найспритніший бігун у світі тварин. Полюючи на здобич, він розвиває швидкість близько 100 км/год. *Рись* — великий лютий хижак з коротким хвостом і китицями на вухах. На території нашої країни рись трапляється дуже рідко, лише в Карпатах і глухих лісах Полісся. *Кіт лісовий* — близький родич свійської кішки. Він має таке саме забарвлення, як наша звичайна «мурка», але відрізняється від неї більшим розміром та дуже густою шерстю. Ця теплолюбна тварина живе на південному заході України.

Родина Куницеві об'єднує дрібних та середніх за розміром звірків з короткими ногами, довгим пухнастим хвостом і надзвичайно гарним густим хутром. На території України *ласка, тхір темний, куниця кам'яна* живуть навіть поблизу житла людини. Рідкісні види: *горностай, видра, борсук* — охороняються законом. Невеликий і зовні привабливий звірок *скунс* живе в Північній Америці. Відомий він тим, що в разі небезпеки може вибризкувати у ворога струменем рідини із надзвичайно неприємним, відразливим запахом, якого нелегко позбутися.

Родина Ведмедеві об'єднує найбільших за розміром хижих тварин із важкою будовою тіла. Вони пересуваються не «навшпиньках», як решта хижаків, а спираються на всю ступню. Хвіст у ведмедя такий короткий, що його не видно під густим хутром.

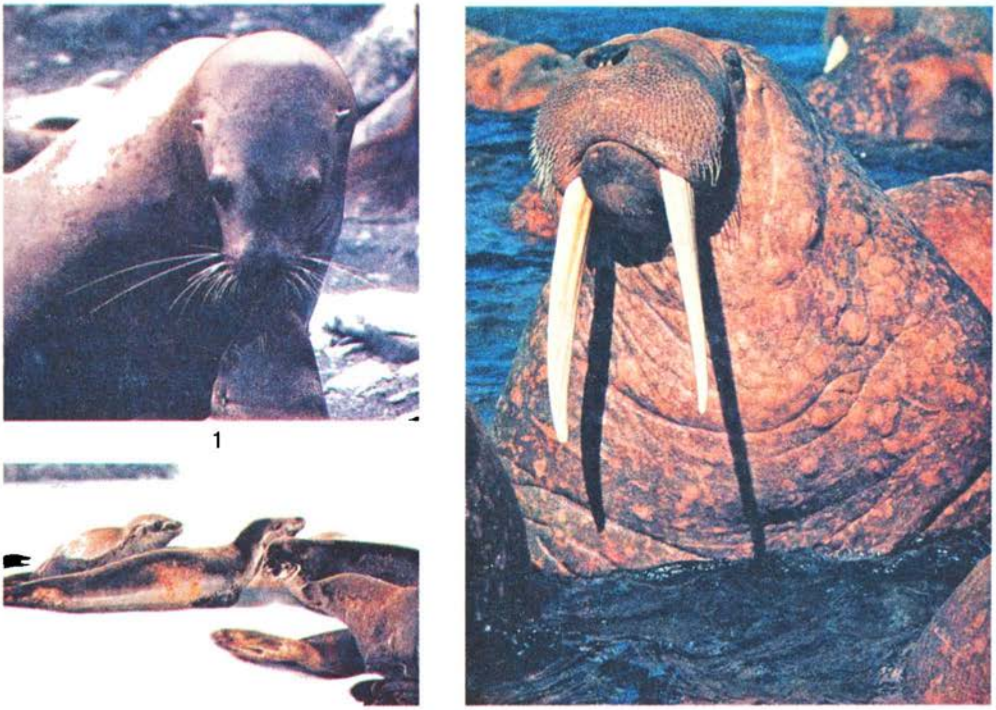
В Україні у Карпатах живе *ведмідь бурий*.

- *Велика панда* (*бамбуковий ведмідь*) — особливий звір, який лише зовні нагадує ведмедя. Це єдина рослиноїдна тварина ряду Хижаки, яка все життя живиться пагонами бамбука.

Родина Собачі. До неї належать хижі звірі з гострою мордою, стоячими, загостреними вухами і довгими міцними ногами. Ці тварини здатні до тривалого швидкого бігу. Великі тварини здебільшого ведуть зграйний спосіб життя, а дрібні живуть поодинці. На території України трапляються *вовк, лисиця звичайна* та *єнотовидний собака* (*не плутай з єнотом, який належить до родини Єнотові*). Єнотовидний собака з'явився у фауні України завдяки успішній акліматизації, яку здійснили в 50-ті роки XX століття. У морозні зими тварина впадає в сплячку.

Ряд Ластоногі (мал. 149). Унаслідок переходу тварин цього ряду до водного способу життя, їхні кінцівки перетворилися на ласти. Проте ластоногі не є цілковито водяними тваринами. У воді вони добувають їжу, а процеси линяння, розмноження та вигодовування малят молоком відбуваються на суходолі, бо предками ластоногих були сухопутні хижі звірі. (*Пригадай жаб і тритонів. Ці тварини вийшли з води на суходіл, хоча їх розмноження і розвиток відбуваються у воді.*)

У *котика морського*, симпатична морда якого чимось нагадує котячу, збереглися невеликі вушні раковини, а задні ласти можуть підгинатися під тулуб при пересуванні на суходолі. Більшу частину життя морські котики проводять у морі, де живляться рибою. Тримаються вони групами, під час розмноження утворюють на березі своєрідні лігвища, в яких збираються сотні тисяч звірів. Родина котиків має певний лад:



1 2 3

Мал. 149. Ряд Ластоногі:
1 — котик морський; 2 — тюлені; 3 — морж.

старий самець — **сікач** — неодмінно володіє гаремом, який охороняє від зазіхань інших самців.

Морж — великий звір, довжина його тіла близько 5 метрів. Шкіра моржа майже повністю позбавлена волосяного покриву. Від інших ластоногих відрізняється виступаючими з рота величезними іклами верхньої щелепи — **бивнями** (завдовжки до 60 см). Моржі — загалом мирні тварини, живляться молюсками й червами. Вони живуть тільки в морях Північного Льодовитого океану.

Тюлень звичайний поширений у північній частині Атлантичного й Тихого океанів. Дорослий тюлень має коротке, густе, плямисте хутро: темні плями на світло-кремовому тлі. Задні ласти тюленя не підгинаються під тулуб, і на суходолі, на відміну від морського котика, він може пересуватися лише плазуючи.

Ряд Китоподібні об'єднує тварин, які зовсім не схожі на ссавців (мал. 150). Це кити й дельфіни. Необізнані із зоологією люди вважають їх рибами. Справді, за будовою тіла і способом життя ці звірі нагадують риб. У воді вони живляться, розмножуються і вигодовують малят молоком. Перебування на суходолі так само небезпечне для життя китоподібних, як і для життя риб. Проте, незважаючи на водний спосіб життя, китоподібні дихають киснем повітря, а орган дихання в них такий, як у всіх ссавців,— легені.

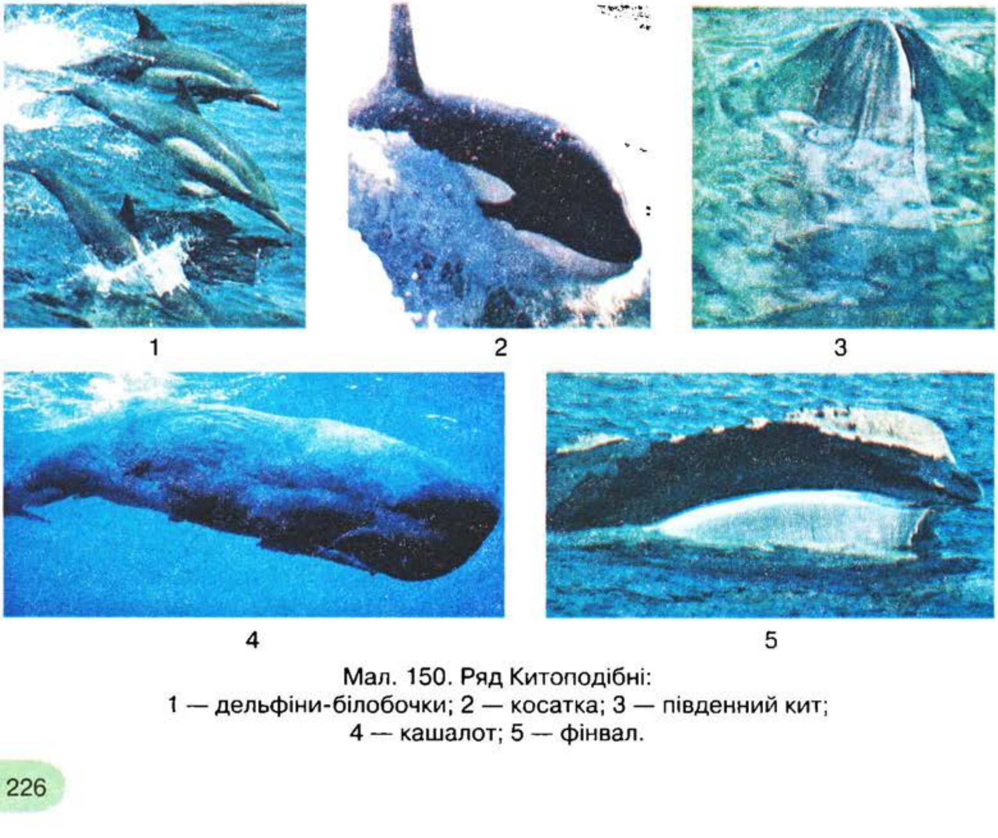
Підряд Зубаті кити. До нього належать китоподібні, що мають зуби і спинний плавець. Їх зуби однакової будови і, на відміну від

інших ссавців, не поділяються на різці, ікла та кутні зуби. Тому свою здобич (рибу, головоногих молюсків, морських зірок) вони заковтують цілком або великими шматками. *Кашалот* — це найбільший зубатий кит (завдовжки до 20 метрів). Майже третину його тіла становить величезна голова. Кашалоти живляться головоногими молюсками, пірнаючи на глибину 1—2 кілометри. Їхньою здобиччю можуть стати навіть гігантські кальмари і восьминоги, що мають щупальця у кілька десятків метрів і кількатонну масу.

- Найрідкісніший на Землі ссавець — це представник зубатих китів: *тасманів кит*. За весь час вивчення китів виявлено лише три особини цієї тварини.

Афаліна — невеликий дельфін (завдовжки до 3 м), який живе в теплих морях. Його вважають найрозумнішим серед дельфінів. Живиться афаліна рибою: полюючи, може пірнати на глибину до 400—500 метрів. Цей дельфін легше, ніж інші, приживається в неволі, виявляє приязнь до людини і піддається дресируванню. Афаліни трапляються і в Чорному морі. Однак кількість їх незначна (усього 500—1000 особин), і щороку цих привабливих тварин стає дедалі менше.

Дельфіни, подібно до кажанів, здатні орієнтуватися в просторі завдяки ехолокації. За допомогою спеціальних повітряних мішків, що містяться в голові, вони видають ультразвукові хвилі. Відбиття цих хвиль від різноманітних предметів вловлюється нижньою щелепою і по ній передається у внутрішнє вухо. Крім того, дельфіни здатні спілкуватися за допомогою звуків: вони щебечуть, поскрипують, попискують. Дельфіни — миролюбні істоти. Проте до них належить і лютий хижак — *косатка*, великий

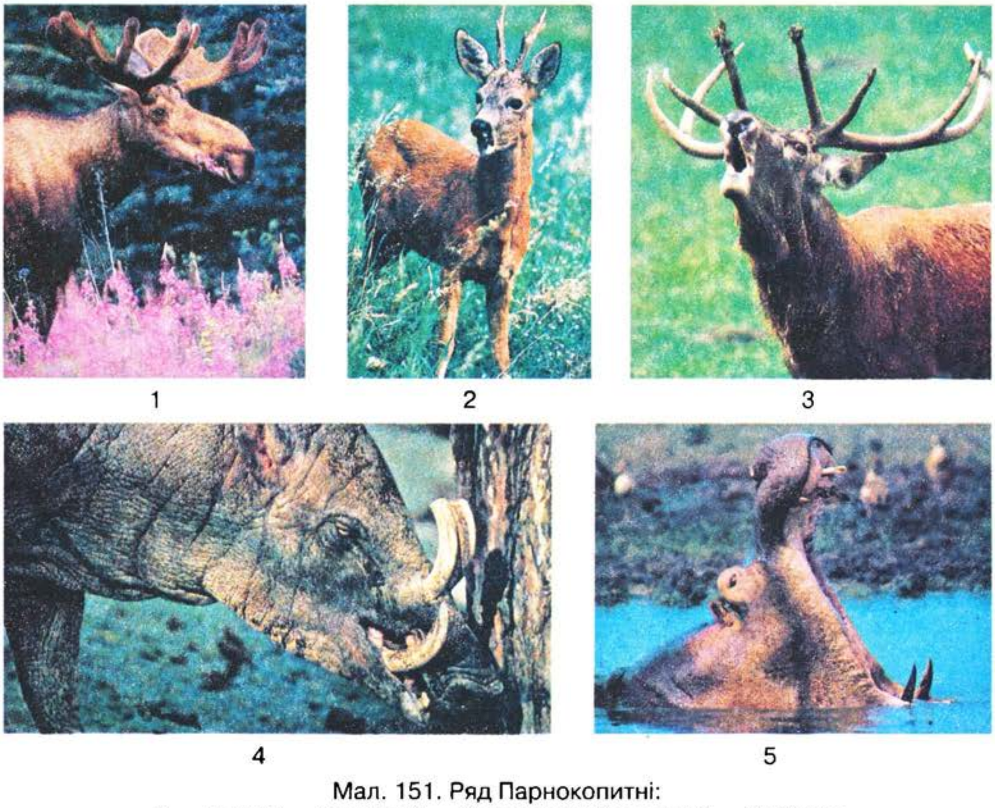


Мал. 150. Ряд Китоподібні:
1 — дельфіни-білобочки; 2 — косатка; 3 — південний кит;
4 — кашалот; 5 — фінвал.

звір, довжина якого близько 10 метрів. У косатки білі боки, вона має спинний плавець заввишки 1,5—2 метри. Коли хижак пливе під водою, завжди видно плавець, що розтинає морські хвилі. Косатки полюють майже на всіх водяних тварин: велику рибу, головоногих молюсків, тюленів, інших дельфінів, а зграєю — навіть на величезних китів. Цікаво, що на людину цей хижак ніколи не нападає, навпаки, він легко приручається і дружить зі своїми дресирувальниками. Косатки здатні розвивати швидкість до 55 км/год. У Чорному морі вони не живуть.

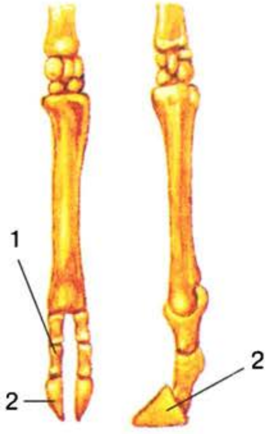
Підряд Вусаті кити. До вусатих китів належить найбільша сучасна тварина — *синій кит*. Африканський слон (найбільша наземна тварина) порівняно з ним, неначе кріль порівняно з людиною. Вчені вважають, що синій кит за розмірами в 3—4 рази більший за найбільших динозаврів, які колись панували на Землі. Маса цього кита сягає 150—180 т, а довжина — 30 метрів. Його серце має масу до 500 кілограмів. Новонароджене маля синього кита важить 2—3 тонни. Цей гігант не має зубів. Їх замінює **китовий вус**, що складається з рогових пластинок. Китовий вус слугує справжнім ситом, крізь яке кити фільтрують воду, залишаючи дрібну рибу і водяних рачків. Унаслідок китобійного промислу синій кит майже винищений.

Ряд Парнокопитні (мал. 151). До цього ряду належать переважно великі травоїдні копитні, у яких кінцівки пристосовані до швидкого



1 2 3 4 5

Мал. 151. Ряд Парнокопитні:
1 — лось; 2 — козуля; 3 — благородний олень; 4 — бабірус;
5 — бегемот-гіпопотам.



Мал. 152. Будова кінцівок парнокопитних: 1 — пальці; 2 — копита.

бігу. Відмітна ознака цих тварин — добре розвинені третій та четвертий пальці, на них звірі спираються під час ходьби й бігу, а також — наявність **копит**. Копита — це видозмінені кігті, які мають вигляд футлярів, що прикривають пальці (мал. 152).

Парнокопитних поділяють на два підряди: *Нежуйні* та *Жуйні*.

До *підряду Нежуйні* належать звірі з величезними іклами (верхні загнуті догори) і шлунком, що складається з однієї камери. У цих тварин короткі ноги, а тому вони не дуже пристосовані до швидкого бігу.

Типовий представник нежуйних парнокопитних — *свиня дика*, або *кабан дикий*. У фауні України цей звір — один з найбільших за розміром. Ще 100 років тому свиня дика була рідкісною твариною, але після того, як її головний ворог — вовк — був майже винищений, вона вважається звичайним видом нашої фауни.

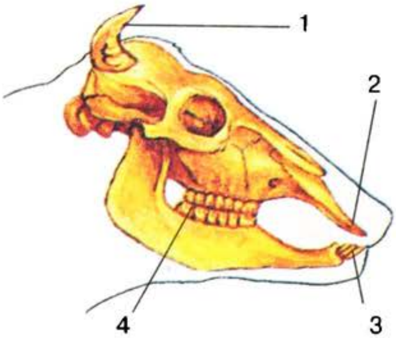
- Чи знаєш ти, що бегемоти — родичі свиней? Ці великі незграбні звірі живуть тільки в Африці. Майже весь час вони проводять у воді, вдень бродять у неглибоких затоках (як свині в калюжах), живляться прибережною рослинністю. Тут самці влаштовують шлюбні турніри. Бегемоти добре плавають і пірнають. На суходіл вони виходять уночі. Шкірні залози бегемота продукують речовину червоного кольору. Коли тварина перегрівається або надто висихає її шкірний покрив, залози починають інтенсивно працювати, і необізнаному спостерігачеві може видатися, що по тілу тварини тече кров.

До *підряду Жуйні* належать звірі, які мають шлунок, що складається з чотирьох відділів. Така складна будова шлунка зумовлена необхідністю перетравлювати їжу, що погано засвоюється: траву, листя, зелені пагони. Рослинна маса потрапляє зі стравоходу в перший відділ шлунка — **рубець**, де живе безліч інфузорій, які руйнують і частково перетравлюють міцні стінки клітин рослин. (*Пригадай, чим різняться інфузорії, джгутикові та саркодові.*) Далі їжа з рубця відригується і знову надходить до ротової порожнини, де ретельно пережовується твариною, і тільки після цього потрапляє в інші відділи шлунка — **сітку** та **книжку**. Тут відбувається подальша обробка двічі пережованої їжі, і, нарешті, вона надходить до **сичуга**, де остаточно перетравлюється під дією спеціальних речовин, які виділяються шлунком, печінкою та підшлунковою залозою.

- Значну частину органічної речовини й енергії жуйні тварини отримують не з трави, а від перетравлення інфузорій-трудівниць. Таким чином, звірі дістають від інфузорій подвійну користь: по-перше, ці найпростіші тварини допомагають їм перетравлювати їжу, а, по-друге, інфузорії самі стають їжею. Отже, якоюсь мірою жуйні — це не лише травоїдні тварини, а й м'ясоїдні. От тільки тварини, якими вони живляться, надто дрібні, мікроскопічні.

Родина Оленеві. До неї належать великі звірі, самці яких мають кісткові роги, які щороку замінюються новими. Оленеві здатні швидко бігати. Вони живляться травою, листям, молодими пагонами, корою й

грибами. Найбільшим представником цієї родини є *лось європейський*. Близько 100 років тому лось був рідкісною твариною у фауні України, але з часом так розплодився, що перетворився на промислового звіра. На території нашої країни поширені *козуля звичайна* та *благородний олень*. Акліматизовані види — *олень плямистий* та *лань*.

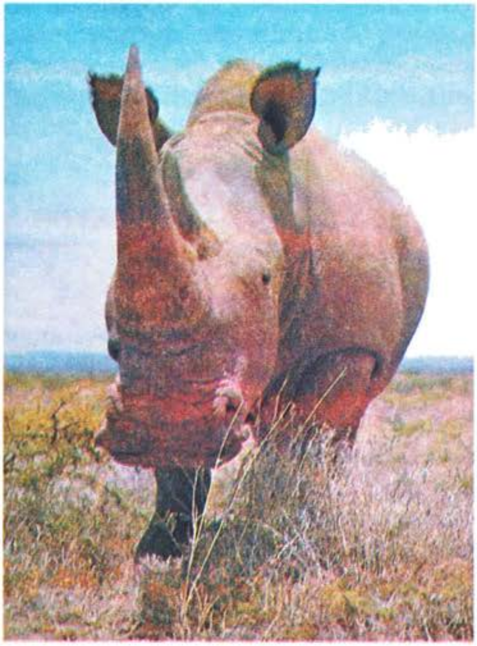


Мал. 153. Будова черепа корови: 1 — ріг; 2 — ікло; 3 — різці; 4 — кутні зуби.

Родина Порожнисторогі. До неї належать бики, вівці, кози й антилопи. Роги цих тварин являють собою товстостінні рогові чохли, розташовані на виростах лобних кісток черепа (мал. 153). У порожнисторогих роги не скидаються протягом життя. Крім того, роги можуть мати і самці, і самки.

Зубр — найбільший звір фауни нашої країни — є близьким родичем *бізона американського*. Зубри живуть стадами в лісах. Близько 500 років тому зубрів вважали найзвичайнішими тваринами, але до початку XX ст. їх майже повністю винищили. Цей вид звірів вдалося відновити із 27 особин, що збереглися в заповідниках усього світу. Нині в Україні живуть близько 300 зубрів, хоча нещодавно їх було біля 700.

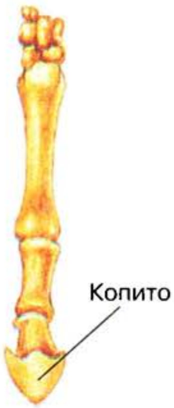
Ряд Непарнокопитні (мал. 154) об'єднує звірів, які мають високі ноги з добре розвиненим третім пальцем. Він є опорою для всього тіла.


1


2


3

Мал. 154. Ряд Непарнокопитні: 1 — губатий носоріг; 2 — зебра; 3 — коні Пржевальського.



Мал. 155. Будова кінцівок непарнокопитних.

Пальці вкриті копитами (мал. 155). У непарнокопитних шлунок складається з однієї камери.

Родина Носорогові об'єднує великих за розміром звірів завдовжки до 5 м і масою до 3,5 тонн. Носороги поширені в Африці та тропічній Азії. Відмітною особливістю цих велетнів є наявність рогів на лобі й перенісці. Носороги — сильні звірі, здатні пересуватися зі швидкістю до 40 км/год. В Африці поширені два види: *губатий носоріг* та *чорний носоріг*. Обидва звіра мають однакове брудно-сіре забарвлення. Губатий носоріг за розміром більший від чорного, його ріг сягає 1,5 м, проте за норовом він спокійніший. Губатий носоріг належить до рідкісних видів, якийсь час навіть вважали, що браконьєри його остаточно винищили. Найбільший з азійських носорогів — *однорогий носоріг великий*, який живе в Індії. У поширених нині носорогів шкура дуже товста, майже без волосся.

Родина Конячі. До неї належать тварини, що пристосувалися до стрімкого бігу і здатні розвивати швидкість до 65 км/год. Вони мають високі стрункі ноги. Густе волосся на шиї утворює **гриву**.

Зебра — типовий представник конячих у африканській савані. У неї своєрідне забарвлення: чорні або чорно-бурі смуги на світлому тлі. З погляду людини, забарвлення тварини доволі яскраве. Проте хижакам через миготіння смуг важко побачити її. *Дикий осел* є найменшим звіром цієї родини. Він має коротку гриву і китицю волосся на хвості. Дикі осли збереглися лише в Східній Африці. *Кулан* — останній вид диких коней, що трапляються в пустелях Середньої Азії. *Кінь Пржевальського* як вид диких коней втрачений. Кілька сотень цих тварин живуть лише в зоопарках або заповідниках.

До ряду Хижі належать м'ясоїдні тварини, які мають ікла і гострі кутні зуби. Ряд Ластоногі об'єднує близьких до ряду Хижі ссавців, кінцівки яких перетворилися на ласти. Дорослі звірі ведуть водний спосіб життя, але розмноження і вигодовування малят у них відбувається на суходолі. До ряду Китоподібні належать ссавці, які остаточно пристосувалися до водного середовища. У воді вони живуть, народжують малят і вигодовують їх молоком. Ряди Парнокопитні та Непарнокопитні об'єднують великих, переважно рослиноїдних звірів, які пристосувалися до швидкого бігу. Пальці їх високих ніг вкриті роговими чохлами — копитами.

***Терміни і поняття*: ряд Хижі, ряд Ластоногі,** сікач, бивні, **ряд Китоподібні,** підряд Зубаті кити, підряд Вусаті кити, китовий вус, **ряд Парнокопитні, копита,** підряд Нежуйні, підряд Жуйні, рубець, сітка, книжка, сичуг, **ряд Непарнокопитні,** грива.

Перевір себе. 1. Які розпізнавальні ознаки мають представники ряду Хижі? 2. Чи всі хижі звірі є справжніми хижаками? 3. Які особливості будови і способу життя ластоногих? 4. Морські котики — чудові циркачі. А чому в цирку ніколи не показують дресированих тюленів? 5. Чим різняться зубаті й вусаті кити?

6. Які основні розпізнавальні ознаки будови парнокопитних? 7. Що таке копита? 8. Як відбувається перетравлення їжі в корови? 9. Чим відрізняються роги оленя від рогів бика? 10. Які основні розпізнавальні ознаки будови звірів ряду Непарнокопитні?

Як ти вважаєш? 1. Чому найбільші тварини (кити, акули, гігантські восьминоги) — мешканці океану, а не суходолу? 2. Чому у парнокопитних і непарнокопитних, які живляться тією самою їжею — травою, різна будова шлунка?

§ 55. Плацентарні ссавці. Ряд Примати.

Ряд Примати (від лат. *приматес* — першість) об'єднує найрозумніших ссавців, які, на перший погляд, не мають виражених розпізнавальних ознак. У цих звірів дуже рухливі передні кінцівки та спритні пальці, на яких не кігті, як у решти звірів, а нігті (мал. 156). Великий палець передніх кінцівок відокремлений і протиставлений іншим. До ряду Примати належить близько 200 видів звірів.



Мал. 156. Нігті напівмавпи галаго.

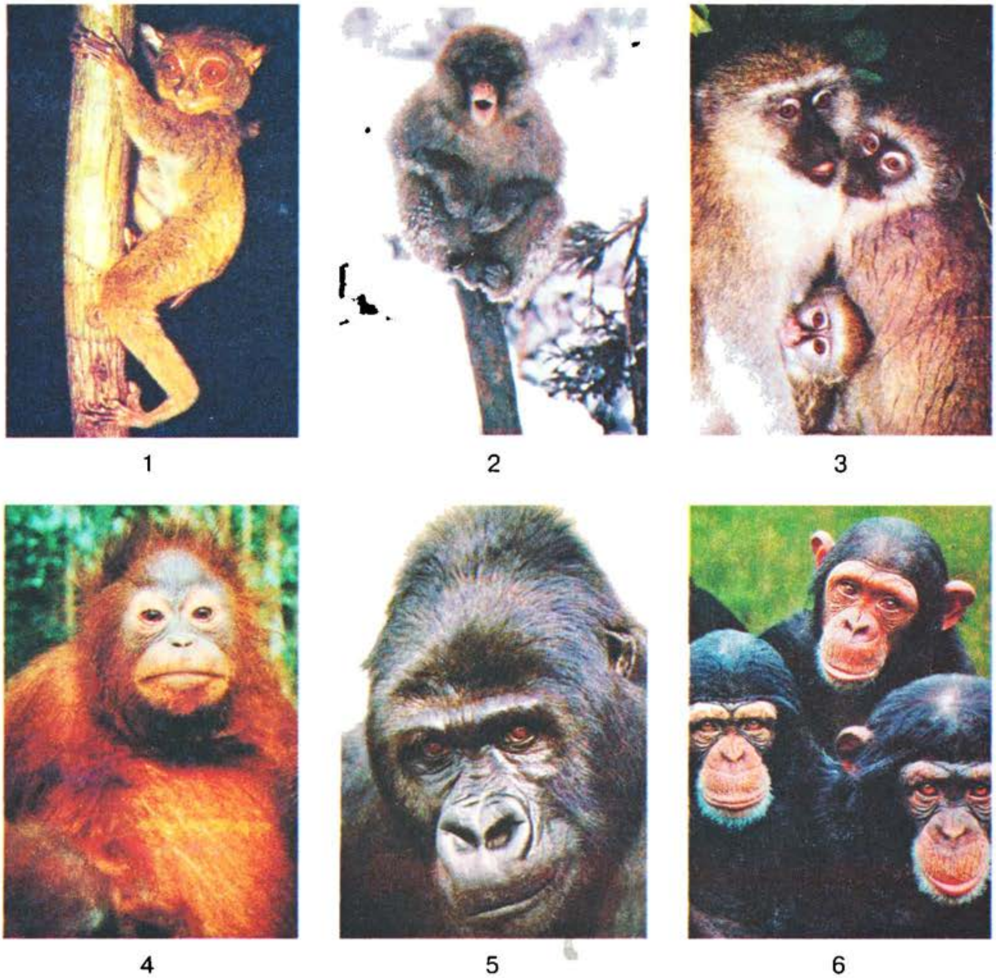
Підряд Напівмавпи (нижчі примати). До нього належать лемури, лорі, руконіжки та довгоп'яти. Це найпримітивніші примати. Вони поєднують зовнішні ознаки білок, мавп, куниць і навіть маленьких ведмежат. Наявність нігтів лише на деяких пальцях — головна ознака, що відрізняє їх від мавп. Ці звірі ведуть нічний деревний спосіб життя, поїдають листя, квіти, плоди, комах, а інколи руйнують пташині гнізда.

Найнезвичайніша серед напівмавп зовнішність вирізняє *руконіжку мадагаскарську*, якій властиві певні ознаки невеликої мавпи, білки і навіть лисиці. Страхітливо виглядає *довгоп'ят-примара* (мал. 157): велика кругла голова, величезні вуха, широкий рот, довгий хвіст з китицею. Але найвражаюча його особливість — величезні яскраво-жовті очі, які можуть світитися в темряві. Жителі Філіппін та Індонезії вважають цих звірів завороженими і панічно їх бояться.

Підряд Мавпи (вищі примати) представлений звірами, які на всіх пальцях мають нігті. Вищих приматів поділяють на дві групи: **широконосі та вузьконосі мавпи.**

До **широконосих** належить 60 видів мавп, поширених у Південній Америці. Крім широкого носа, особливістю їхньої будови є довгий чіпкий хвіст, на якому тварина здатна тривалий час висіти вниз головою. Цю групу складають дрібні мавпи. *Ігрунка звичайна* (*мармозетка*) живе в лісах Амазонки. За розміром вона трохи більша від пацюка, а її хвіст удвічі перевищує довжину тіла. Ігрунка веде деревний спосіб життя, стрибаючи по деревах, наче білка. Ці мавпи живуть родинами.

Ревун — найбільша серед широконосих мавп (її маса близько 7 кг). Під нижньою щелепою ревуна містяться горлові мішки — резонатори,



Мал. 157. Ряд Примати:
1 — довгоп'ят-примара; 2 — японський макак; 3 — мартишки зелені;
4 — орангутанг; 5 — горила; 6 — шимпанзе.

що підсилюють звуки. (*Пригадай, які ще тварини мають резонатори.*) Крики, що видають ці мавпи, дуже сильні й доволі різноманітні: вони або рохкають, як свині, або ревуть, наче ягуари. Завдяки своєрідним концертам ревуни були відомі ще найпершим мандрівникам-європейцям.

Капуцин **— мавпа з невеликою лисиною на маківці, що нагадує зачіску католицьких ченців ордену капуцинів. Звідси пішла назва тварини.**

Вузьконосі мавпи — це мавпи, поширені в Африці й Азії. Вони мають відносно вузький ніс та короткий хвіст, на якому не можна висіти. Вузьконосих мавп поділяють на собакоголових та людиноподібних.

Собакоголові мавпи — звірі середнього розміру, їх витягнута морда нагадує морду собаки. Вони мають хвіст.

Макаки резус **живуть в Індії великими стадами. Час від часу роблять справжні наскоки на сільськогосподарські угіддя. Цікавий спосіб життя**

макака японського (мал. 157) — найпівнічнішої серед мавп. Ці мавпи поширені в Японії на морському узбережжі. Вони добувають собі їжу в морі. Коли взимку зненацька випадає сніг, макаки стрибають по ньому, високо підіймаючи ноги, що виглядає дуже кумедно.

Павіан — велика мавпа (маса її тіла понад 20 кг) з витягнутою мордою й величезними іклами. Спілкуються особини стада павіанів за допомогою численних різноманітних жестів та звуків. Павіан — всеїдна тварина, живиться рослинами й дрібними тваринами. Улюблені ласощі мавпи — великі скорпіони, з тіла яких вона акуратно виймає жало.

Мартишка зелена (мал. 157) — найдрібніша із собакоголових мавп (її маса — 3—6 кг). Вона має довгий хвіст. Морду тварини прикрашають борода й вуса. Живуть мартишки зелені в густих лісах Африки.

- Останнім часом стало модним утримувати мартишок удома. Проте слід мати на увазі, що цей дивний звірок завдає чималого клопоту. Надзвичайно жвава мавпа ламає все, чого торкається, обдирає шпалери й фіранки, б'є посуд і рве книжки. Тому найчастіше власники мартишок досить скоро починають мріяти про те, щоб позбутися їх.

До людиноподібних мавп належать великі мавпи, котрі пересуваються по землі на задніх кінцівках, а на передні лише спираються. Вони не мають хвостів. Морди цих мавп не такі витягнуті, як у собакоголових.

Гібон — найпримітивніша серед людиноподібних мавп. Особливістю зовнішнього вигляду гібона є довгі руки. Живе в тропічних лісах Південно-Східної Азії.

Орангутанг (у перекладі з малайської мови — «лісова людина») (мал. 157) — велика мавпа, тіло якої вкрите густою рудою шерстю. Незважаючи на значну масу (200—250 кг), ці мавпи живуть на деревах. По землі вони здатні пересуватися, лише спираючись на руки. Орангутанг — рідкісний звір. Живе в тропічних лісах Південно-Східної Азії.

Горила (мал. 157) є найбільшою і найсильнішою з людиноподібних мавп. Дорослий самець заввишки понад 2 м, а маса його тіла сягає 250 кілограмів. Горили живуть стадами в густих вологих лісах Африки. Їх зовнішність не дуже приваблива, але вони на диво миролюбні істоти.

Шимпанзе (мал. 157) — найближчий «родич» людини у тваринному світі. Риси подібності у людини й шимпанзе тісніші, ніж у шимпанзе й горили. Живе ця мавпа в Африці. Незважаючи на відносно невеликі зріст (до 1,5 м) і масу тіла (близько 70 кг), шимпанзе — доволі сильна тварина. На відміну від горили, вона має злостивий та неприязний характер.

Вражає розумність шимпанзе й горил, які не лише спілкуються з особинами свого виду, а й спроможні вивчити близько 200 слів мови жестів глухих. За допомогою жестів вони будують фрази й навіть можуть жартувати. Шимпанзе виявляють також здібність до малювання.

- Якщо ти маєш молодшого братика або сестричку, то можеш простежити, як розвивається їх уміння малювати: спочатку дитина малює карлючки, потім — прямі лінії, згодом — коло і обличчя людини. Мавпа навчається малювання в такій самій послідовності. Проте коло — це межа вміння мавпи: намалювати обличчя або фігуру тварина не здатна. Натомість шимпанзе краще від дітей уміє симетрично розміщувати малюнок: у центрі — основне зображення, а по кутках — схожі лінії, однакові за розміром.

Американський Інститут сучасного мистецтва колись влаштував виставку-продаж малюнків шимпанзе. Думаєш, їх купували лише жартівники та багатії? Зовсім ні! Одним з прихильників творчості шимпанзе став відомий іспанський та французький художник Пабло Пікассо!

Людина розумна (така наукова назва виду, до якого належать усі люди, незалежно від кольору шкіри й волосся, зросту й звичок) є найтиповішим приматом. Детальне порівняння особливостей будови тіла людини й мавп на найсучаснішому науковому рівні, а також численні викопні рештки скелетів давніх людей свідчать: людина, шимпанзе й горила мають спільних предків — давніх мавп, а їх спорідненість — це навіть спорідненість не кузенів, а справжніх кровних братів і сестер.

Примати — це звірі з високорозвиненим інтелектом та універсальним типом живлення. Вони здатні виконувати різноманітні дії за допомогою дуже рухливих передніх кінцівок та спритних пальців.

***Терміни і поняття*: ряд Примати, підряд Напівмавпи, підряд Мавпи,** широконосі та вузьконосі мавпи, людиноподібні мавпи, **людина розумна.**

Перевір себе. 1. Хто такі примати? Назви розпізнавальні ознаки їх будови і способу життя. 2. Чим різняться мавпи і напівмавпи? 3. Де живуть вузьконосі мавпи, а де — широконосі? 4. У чому полягають особливості будови собакоголових мавп? 5. Перелічи види людиноподібних мавп. 6. Як довести близьку спорідненість людини і людиноподібної мавпи?

Як ти вважаєш? Чому людина — найінтелектуальніша істота — є представником ряду Примати?

Самостійна робота

Заповни в зошиті таблицю. Схарактеризуй представників трьох класів тварин.

Характеристика тварини	Плазуни	Птахи	Ссавці
Органи пересування			
Опорний апарат			
Травна система			
Видільна система			
Дихальна система			
Кровоносна система			
Нервова система			
Органи чуття			
Життєвий цикл			

Тестовий контроль

Вибери правильні відповіді.

1. Ознаки, що відрізняють ссавців від птахів та рептилій: а) чотирикамерне серце; б) наявність двох кіл кровообігу; в) волосяний покрив тіла; г) молочні залози; ґ) зуби на щелепах; д) наявність плаценти; е) вигодовування малят молоком; є) кігті на пальцях; ж) вушна раковина.

2. Живородіння у ссавців пов'язане з появою таких органів: а) поперекових нирок; б) плаценти; в) матки; г) молочних залоз; ґ) чотирикамерного серця; д) великих півкуль головного мозку.

3. Ссавці — теплокровні тварини завдяки: а) волосяному покриву тіла; б) легеневому диханню; в) роз'єднанню венозної та артеріальної крові; г) поділу кишечнику на відділи; ґ) чотирикамерному серцю; д) досконалій травній системі.

4. Для першозвірів характерно: а) трикамерне серце; б) розмноження яйцями; в) нестала температура тіла; г) змішування венозної та артеріальної крові; ґ) волосяний покрив тіла; д) вигодовування малят молоком; е) подвійне дихання.

5. Вищі звірі відрізняються від нижчих наявністю: а) плаценти; б) сталої високої температури тіла; в) добре розвиненої кори великих півкуль; г) молочних зубів; ґ) молочних залоз із сосками.

6. Ехолокація властива: а) гризунам; б) землерийкам; в) кажанам; г) моржам; ґ) дельфінам; д) куницям; е) коням; є) носорогам; ж) приматам.

7. Ознаки, що відрізняють гризунів від інших звірів: а) невеликі розміри; б) нігті на пальцях; в) відсутність іклів та передніх кутніх зубів; г) орієнтація за допомогою ехолокації; ґ) спритні передні кінцівки; д) відсутність хвоста.



Живий куточок

Яку тварину найкраще утримувати вдома? Відповідь на це запитання не потребує додаткового обговорення: звичайно, чотирилапого друга — собаку або красуню-кішку. Серед численних порід собак кожен може обрати ту, яка подобається. Когось приваблюють величезні вовкодави та мастифи, маса яких понад центнер, а хтось симпатизує крихітним кишеньковим той-тер'єрам, чия маса становить лише 1—3 кг, або собакам-іграшкам чихуа-а-хуа. Собаки усіх порід — це представники одного біологічного виду, тому часто можна спостерігати кумедні сценки, коли, скажімо, маленький пекінес упадає біля величезної самки дога.

Свійська кішка, незважаючи на тисячі років, що вона прожила біля людини, так і не перетворилася на цілком ручну істоту. Адже не безпідставно виник вислів: «Кішка, яка гуляє сама по собі». І навіть кошеня, яке ще не зазнало «дикого життя», залишається маленькою пантерою, яка дарує хазяїнові свою ласку, наче велику милість.

Якщо тобі хочеться неодмінно утримувати вдома якусь дику тварину, то запам'ятай: ні за яких обставин не піддавайся спокусі мати великого хижака. Маленьке привабливе левеня виросте й перетвориться на некерованого звіра, якому житло людини виявиться затісне. Тому подібні експерименти найчастіше закінчуються трагічно.

Хижаки, поширені на території нашої країни, в хатніх умовах також не приживаються. У клітці можна утримувати тхорів, а у великих просторих вольєрах — куниць. Але найкраще приручаються видри. Дресирована видра не поступається собаці, ходить на повідку і реагує на кличку.

Можливо, тобі до вподоби їжак, проте ця симпатична тваринка не підходить для хатнього утримування. Незрозуміло, як цей маленький звірок примудряється тупотіти, неначе стадо гіпопотамів, і гучно сопіти. Але ж примудряється! До того ж бажання пошуміти виникає в нього саме вночі, а вдень він мирно спить під тумбочкою і невдоволено пирхає, коли його намагаються звідти витягти. Отже, краще спостерігати за їжаками у природі.

Приручити можна кажана. Великі кажани, наприклад вухань, добре живуть у неволі, поїдаючи борошняних червів, яких подають їм у лапки.

Найневибагливішими дикими тваринами, що легко пристосовуються до життя в неволі, є гризуни (миші, полівки, хом'яки, морські свинки). Раціон гризунів різноманітний, його може забезпечити своєму вихованцеві навіть дитина: трава, сіно, морква, буряк, овес, сир, фрукти, ягоди, хліб, крейда.



ТЕМА 12.

ОРГАНІЗМИ І СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ

Екологія тварин — наука, на перший погляд, нескладна, бо вивчає цілком зрозумілі явища: як різні тварини взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем. Справді, зовсім не важко вивчати, як тварини живляться, від кого рятуються, швидко чи повільно розмножуються і яка їх кількість. Проте серед глобальних проблем, що постали перед людством, саме екологічні виявилися найскладнішими. Одним з чинників, що до цього призвели, є руйнування людиною середовища існування.

§ 56. Екологія тварин. Розміщення тварин на поверхні Землі

Екологія тварин

Екологія (від грец. *оікос* — середовище та *логія*) — це наука, яка вивчає вплив чинників неживої і живої природи на життя організмів. Тварини і рослини живуть не самі по собі, а в угрупованнях, де існують свої правила і закони. Ключовими в екології є поняття **популяція** (від лат. *популюс* — народ) — сукупність особин одного виду, що живуть на певній території і відтворюють себе впродовж багатьох поколінь, і **екосистема** (від грец. *оікос* та *система* — об'єднання) — функціональна природна система, утворена живими організмами та середовищем їх існування. Саме з екосистем формується **біосфера** (від грец. *біос* — життя і *сфера* — куля) — жива оболонка Землі.

Екологія тварин вивчає спосіб життя тварин у зв'язку з умовами їх існування, а також вплив окремих **чинників середовища** (температури, магнітного поля Землі, солоності води, вологості ґрунту, наявності кисню, впливу інших видів живих істот) на їх живлення, розмноження, виживання. Слід зазначити, що на кожний організм чи популяцію діє ціла низка чинників. Наприклад, на дощового черв'яка, що живе десь у глибині ґрунту, діють температура, вологість і солоність ґрунту, наявність у ньому достатньої кількості кисню та їжі. Як саме тварина реагує на всі ці чинники середовища, що водночас впливають на неї? Виявляється, вона реагує лише на ключові чинники, дія яких найвагоміша. Наприклад, у весняний період на спосіб життя дощового черв'яка найбільш впливає температура середовища, а влітку — вологість ґрунту.

Розміщення тварин на поверхні Землі

Кожен вид тварин має на поверхні Землі своє певне місце — **ареал** (від лат. *ареал* — простір). Розташування і розміри ареалу визначаються здатністю виду освоювати нові місця існування і пристосовуватися до життя в різноманітних умовах. Тварини одних видів легко захоплюють нові території і швидко розширюють свої ареали, а тварини інших видів повільніше пристосовуються до життя в певних умовах і мають обмежені

ареали. Ареали деяких видів тварин поширюються на різні природні й кліматичні зони, в яких неоднакові температура повітря, вологість та рослинність. Аби пристосуватися до різноманітних умов існування, тварини змушені змінювати звичний спосіб життя, внаслідок чого відбуваються зміни в будові тіла.

Умови життя в окремих частинах нашої планети істотно різняться. Ближче до екватора, в тропіках, де висока температура повітря й значна вологість, живе найбільше тварин різних видів. У напрямку полюсів клімат стає менш сприятливим, тому тут можуть вижити не всі тварини, а отже, видовий склад тварин помірних поясів бідніший.

Кожен материк ізольований від інших і має певні особливості середовища, тому його рослинність і тваринний світ відрізняються від флори і фауни інших материків (див. перший форзац). Закономірності розміщення різних видів угруповань тварин на поверхні земної кулі та в акваторіях вивчає наука **зоогеографія**.

Усю поверхню Землі можна умовно поділити на окремі території, які називають **фауністичними царствами**. Розглянемо деякі з них.

Австралія і Нова Зеландія. Тут живуть давні тварини, які належать до першозвірів та сумчастих. (*Назви представників цих груп тварин.*) У цьому фауністичному царстві мало власних плацентарних ссавців — лише кажани й різні види пацюків. Живуть також тварини, що належать до двох рядів безкільових птахів (казуар, ему та ківі).

Південна і Центральна Америка. На цій території поширені давні й незвичайні звірі, які не живуть більше ніде: опосум — представник сумчастих ссавців, зовні схожий на пацюка; панцирник — звір, спина якого вкрита роговим панциром зі щитків; лінивець — малорухливий звір, який все життя проводить на деревах.

Африка, Індія та Південно-Східна Азія. У цьому фауністичному царстві живуть усім добре відомі тропічні звірі: лев, тигр, леопард, африканський та індійський слони, білий та панцирний носороги. Тут з'явилися людиноподібні мавпи. (*Назви відомі тобі види людиноподібних мавп.*)

Північна Євразія та Північна Америка. На цій території живуть такі звірі: вовк, ведмідь бурий, лось, благородний олень, зубр, бізон тощо. (*Які ссавці поширені на території України, що є частиною Північної Євразії?*)

Тварини і рослини живуть в угрупованнях, де існують свої правила і закони. Поширення тварин на поверхні Землі зумовлене їх здатністю пристосовуватися до різноманітних умов середовища існування. Чим досконаліший організм, тим різноманітніші середовища існування, природні й кліматичні зони він може опанувати.

***Терміни і поняття*: екологія, популяція, екосистема, біосфера, чинники середовища, ареал,** зоогеографія, фауністичні царства.

Перевір себе. 1. Що вивчає наука екологія? 2. Чи є хижак для своєї жертви чинником середовища? 3. Як саме тварина реагує на чинники, що впливають на неї? 4. Що таке ареал і чому кожний вид має свій ареал? 5. Перелічи фауністичні царства і назви види ссавців, поширених у кожному з них.

Як ти вважаєш? 1. Чи можна паразитів, що живуть у тілі хазяїна, та саме тіло хазяїна назвати екосистемою? 2. Чому багатоклітинні організми і найперші тварини з'явилися у воді, а досконалі організми: комахи, птахи й ссавці — на суходолі?

§ 57. Етичне ставлення людини до тварин

Проблема стосунків між людиною і тваринами

Проблема стосунків між людиною і тваринами постала не сьогодні, але й дотепер її не розв'язано. Ця проблема є актуальною не лише для людства взагалі, а й для кожного з нас зокрема. Мірилом підходу до її розв'язання є особистісні принципи: моральність, сумління, доброта й культура. Розумна цивілізована людина усвідомлює себе частиною живої природи, тому стосунки зі світом тварин сприймає як стосунки з близьким для неї світом.

Вирішенню означеної проблеми перешкоджає хибна думка, яка панує в суспільстві протягом усієї історії цивілізації: людина поділяє тварин на корисних та шкідливих, виходячи з власних потреб. Насправді, коректним є єдиний принцип організації життя на Землі — у природі всі істоти корисні.

Ті поодинокі випадки, коли тварини завдавали шкоди людині, були спричинені її втручанням у природний перебіг подій (ідеться, зокрема, про завезення до Австралії диких кролів або отруйних жаб-ага).

Ще однією істотною помилкою людини є те, що часто-густо вона будує стосунки із тваринним світом, виходячи з так званої «розумності» тварин: до «розумних» ставиться дбайливо, а до «нерозумних» — у кращому разі байдуже. До того ж «розумність» тварин переважно визначається за шкалою «чий розум ближчий до розуму людини».

- Не варто вважати, що тварини здатні тільки до інстинктивних дій, бо не усвідомлюють того, що усвідомлюємо ми, люди. В середині XIX ст. російський зоолог і мандрівник Г. Радде писав: «Той, хто випробував себе з певним успіхом у галузі спостережень за органічним світом, незабаром починає лякатися слова *інстинкт* і визнавати за твариною розумові міркування, більш-менш змінювані у видовому відношенні. Звичайно, тварина не може вивчати квантову механіку. Однак їй доступні такі почуття, переживання, така гострота сприйняття світу, які не доступні нам, людям. Ми не розумніші й не дурніші, ми просто різні».

Чи потрібні людству науки етологія і зоопсихологія

У наш час набули розвитку спеціальні галузі зоології: **етологія** (від грец. *етос* — характер, вдача та *логія*), що вивчає поведінку тварин, і **зоопсихологія**, яка досліджує психіку і поведінку тварин, навіть таких «простих», як таргани. Якщо у тебе вдома живе тварина: собака або кішка, морська свинка або хом'ячок, канарка чи папужка — ти і без вивчення цих наук добре знаєш, що тварина здатна радіти і сумувати, любити й хитрувати, відчувати страх і розпач, сором і біль, спроможна співчувати і радіти разом із господарем. Головне, усвідом, що такі почуття властиві не тільки твоєму вихованцеві, а й усім тваринам на планеті, — і ти зробиш крок уперед в розв'язанні проблеми стосунків людини і тварин.

Деякі люди дуже гостро відчувають гідність тварин, вони не можуть скривдити навіть найнепомітнішої істоти: такими є, наприклад, індійські йоги, котрі легесеньким віничком підмітають дорогу перед собою, аби ненароком не розчавити якоїсь комашки. Індійській традиції вже багато років, але останнім часом у всьому світі набирає популярності рух людей, які відмовляються вживати в їжу м'ясо і не користуються предметами, виробленими зі шкіри й хутра тварин: взуттям, одягом тощо. Така поведінка — справа суто добровільна, однак кожна людина, й

зокрема та, що не збирається відмовлятися від споживання м'яса, повинна розуміти: аморально заподіювати тваринам страждання та вбивати їх задля розваги. Ніхто не має на це права, навіть прагнучи досягти благородної мети. Нині дедалі більше навчальних закладів відмовляються від проведення дослідів на тваринах.

Ще в середині XIX століття професор медицини Х. Байджлоу (Гарвард) писав: «Поспостерігайте за студентами під час вівісекції. Усю їх увагу віддано не науці, а крові і стражданням, на які вони дивляться, затамувавши подих. Якщо робота в лікарні робить молодих студентів менш сприйнятливими до страждань, то вівісекція вбиває їх гуманність і породжує байдужість. Настане час, коли світ дивитиметься на сучасну вівісекцію в ім'я науки, як він дивиться нині на спалювання людей на вогнищі в ім'я релігії». І цей час настає. Так, у Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка відмовилися від навчальних дослідів над тваринами — адже безглуздою жорстокістю було проведення тридцятьма студентами досліду над тридцятьма жабами, тоді як можна показати його в комп'ютерному зображенні. Будь-які наукові досліди з використанням тварин людина має проводити зі знеболюванням, пам'ятаючи: перед нею не шматок пластмаси, а живе створіння, що відчуває.

Про біоетику

Успіхи у справі побудови гармонійних стосунків між людиною і природою сприяли розвитку нової сфери науки і культури — **біоетики** (від грец. *біос* та *етос* — мораль, звичаї) — науки про моральний бік взаємостосунків людини і всього живого світу. Біоетика — це нове моральне вчення, яке розширює поняття гуманності. Сферою інтересів біоетики є медичні питання, ставлення до дітей, інвалідів, хворих, а також до тварин. Не можна відокремити гуманне ставлення до людей від гуманного ставлення до решти живої природи, як не може лікар надавати медичну допомогу тільки тяжко хворим, а слідчий — розкривати лише найнебезпечніші злочини.

Отже, людина настільки є людиною, наскільки гуманно вона ставиться до слабших за неї — до тварин. Люди, котрі закликають заборонити полювання як безглузде жорстоке вбивство тварин, піклуються не тільки про тварин. Їх непокоїть моральний стан тих, хто вважає за доблесть убити беззахисну тварину, озброївшись сучасною технікою.

Тварини під охороною закону

1922 року у Великій Британії було ухвалено перший в історії людства закон, що захищає тварин від людської жорстокості. І тільки 2006 року набрав чинності Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження». Він на державному рівні гарантує захист тварин від страждань і загибелі внаслідок жорстокого поводження з ними та спрямований на зміцнення моральності й гуманності суспільства. Тепер осіб, які надто цинічно не дотримуються цього закону, можна притягнути до адміністративної і навіть до кримінальної відповідальності.

Сучасна наука, що вивчає поведінку тварин, довела: у тварин є мораль, їм притаманні альтруїзм, почуття гумору, спритність, прихильність і любов (іноді відданіша за людську), вони здатні тужити, мають системи спілкування, спроможні передавати одне одному власний досвід. Чи має людина право на свій розсуд визначати долю цих досконалих створінь природи?

Сучасні стосунки людини і природи визначаються не лише тими проблемами, що виникають у споживача природних ресурсів, а й питаннями моралі, які досліджує наука біоетика.

У нашій країні тварини захищені від жорстокого ставлення до них на законодавчому рівні.

Терміни і поняття: **етологія, зоопсихологія, біоетика.**

Перевір себе. 1. У чому полягає проблема стосунків людини і тварин? 2. Що вивчають науки етологія і зоопсихологія? 3. Які особливості науки біоетики? 4. Розкрий сутність Закону «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Як ти вважаєш? Чи мають комахи психіку? Обґрунтуй свою думку.

§ 58. Охорона тваринного світу

Найважливішим завданням охорони природи є збереження різноманітності живих істот: рослин, грибів, тварин. Необхідно охороняти тварин кожного біологічного виду.

Сукупність усіх біологічних видів і різновидностей видів, поширених на планеті Земля, називають **біологічною різноманітністю.** Різноманітність живих істот формувалася мільйони років, проте втратити її можна за кілька століть. Протягом останніх 300 років було знищено 63 види ссавців, 74 види птахів, 28 видів плазунів і 2 види земноводних. Кількість знищених видів комах та інших дрібних тварин не піддається точному обліку. Якщо 200 років тому швидкість вимирання тварин становила 1 вид на 10 років, на початку XX ст. — 1—2 види на рік, то наприкінці XX ст.— 1 вид щодня! За прогнозами вчених, до середини XXI ст. на земній кулі можуть зникнути від 500 тисяч до 2 млн видів живих істот, що становить 15—20 % біологічних видів, які існують на нашій планеті. Тому одним із головних завдань охорони природи є збереження різноманітності видів незалежно від того, корисні вони для людини чи шкідливі.

- Парадокс сучасної ситуації, яка склалася у природі, полягає в тому, що в США та країнах Західної Європи, де високий рівень розвитку промисловості й сільського господарства, багато видів тварин, що колись вважалися шкідливими, практично зникли і нині охороняються з таким самим ентузіазмом, з яким знищувалися. Наприклад, комаху *вовчок*, яка належить до ряду Прямокрилі, у нашій країні вважають шкідником, а на Британських островах її зараховано до видів, що підлягають охороні.

Чому зникають види тварин

Головною причиною зникнення великої кількості видів тварин є руйнування людиною природного середовища їх існування внаслідок господарської діяльності. Спорудження водосховищ, осушування боліт, розорювання ділянок степів і вирубування лісів призводить до знищення місць існування тварин, а також спричинює зміну клімату. Крім того, дим фабрик та заводів, вихлопні гази автомобілів, каналізаційні нечистоти, надлишок отрутохімікатів на полях завдають непоправної шкоди всьому живому. Один великий хімічний комбінат, що не має сучасних потужних очисних споруд, стічними водами може забруднити невелику річку. У такій воді гинуть рослини і тварини. Внаслідок аварій танкерів

нафта розтікається по поверхні морів та океанів, і нафтова пляма може знищити відразу колонію мартинів — кілька тисяч птахів.

Ще однією причиною зникнення біологічних видів є полювання і винищення людиною шкідливих, на її думку, тварин.

Уперше винищення біологічного виду людиною було зареєстроване в 1681 році. Жертвою став нелітаючий птах *дронт* — родич наших голубів. Цей великий безкрилий птах, що живився травою та листям, був поширений на острові Маврикій в Індійському океані. За якихось п'ять десятиліть вид, що проіснував мільйони років, зник. Європейці-колонізатори полювали на дронтів, убиваючи їх палицями. Від цих великих птахів залишилося кілька усохлих шматків шкіри, дзьоби та лапи, які зберігаються в зоологічних музеях як цінна реліквія.

Через 100 років завзяті мисливці винищили *морську корову Стеллера* — унікального морського ссавця. Ці неквапливі тварини жили тільки на обмілинах Командорських островів на півночі Тихого океану. Невеликі стада морських корів паслися на мілині, поїдаючи водяну рослинність. Вони були надто легкою і багатою здобиччю, тому зникли за якихось 26 років. Жоден біологічний вид не зазнав такого швидкого винищення. На згадку про цих тварин людству залишилося кілька скелетів. Два таких скелети зберігаються в Зоологічному музеї м. Києва.

- Найжахливішою є історія зникнення *мандрівного голуба*. На відміну від решти винищених тварин, які були нечисленними і мали обмежене середовище існування, мандрівний голуб вважався одним з найпоширеніших птахів на нашій планеті. У період розмноження зграя птахів займала для гніздування лісові площі в кілька тисяч квадратних кілометрів. Загальна чисельність птахів у зграї становила понад 2 млрд особин, що перевищувало кількість населення на земній кулі на той час.
  Люди бездумно й жорстоко вбивали мандрівних голубів. Били каменями і палицями, стріляли з пістолетів, рушниць і навіть гармат. Уночі їх обкурювали сіркою, ловили тенетами, били жердинами. За одну ніч знищували до мільйона птахів! Потім у ліс випускали стадо свиней, аби ті живилися пораненими птахами чи пташенятами, що випали з гнізд. І нікому не спадало на думку, що ці птахи можуть зникнути. Наприкінці XIX ст. кількість мандрівних голубів почала різко скорочуватися, і жодні охоронні заходи не врятували цього птаха від вимирання. Останній представник виду — голубка Марта померла в 1914 р. в зоопарку міста Цинциннаті.

Окрему проблему становить збереження найдрібніших тварин: комах, павуків, молюсків, червів тощо. Адже їх життя тісно пов'язане з певними видами рослин: якщо зникає лише один вид трав'яної рослини або чагарника, вимирає відразу 30 видів дрібних тварин.

Викликає занепокоєння цілеспрямоване колекціонування гарних рідкісних метеликів, великих жуків, екзотичних молюсків, яких збирають «шанувальники» природи.

У наш час контрабандна торгівля тваринами перетворилася на доволі розвинений бізнес, що дає величезні протизаконні прибутки.

Як охороняють тваринний світ

Є три напрями охорони тваринного світу:

— охорона середовища існування;
— охорона угруповань тварин і рослин;
— охорона певних біологічних видів.

Охорона середовища існування полягає насамперед в охороні основних типів природних ландшафтів (морів, озер, боліт, лісів, степів тощо) у первісному вигляді. З цією метою виділяють території (ділянки суходолу) або акваторії (ділянки водної поверхні), де встановлюють заповідний режим: забороняють будь-яку господарську діяльність людини, полювання, риболовлю, збирання трав, ягід та грибів. Такі території називають **заповідниками.** Найбільші — **біосферні заповідники.** Вони є своєрідними зразками флори і фауни певного природного ландшафту, наприклад лісу або степу. У заповідниках охороняють не окремих тварин, а популяції. Популяції різних видів різняться кількістю тварин. Популяції дрібних тварин, зокрема комах, нараховують сотні або тисячі особин, а великих ссавців, наприклад оленів чи диких свиней, — кілька десятків особин.

На території України створено чотири біосферних заповідники: **Чорноморський** (у пониззях Дніпра), **Дунайські плавні** (у пониззях Дунаю), **Карпатський** (займає наймальовничіші ділянки Карпатських гір) і найстаріший — **«Асканія-Нова»** (еталон європейського степу).

Охорона угруповань тварин і рослин здійснюється в заповідниках та **національних парках.** Кожен вид тварин займає в природі свою **екологічну нішу** — місце виду в біоценозі, зумовлене взаємодією з іншими видами та умовами існування. Тому в природі немає шкідливих або корисних тварин. Зокрема, хижий орел, який живиться зайцями, з одного боку, завдає шкоди — винищує потенційну дичину, а з другого, — корисний, бо обмежує кількість зайців, оберігаючи у такий спосіб урожай капусти або молоді саджанці в саду від спустошливих наскоків цих тварин.

Охорона видів. Для збереження багатьох видів тварин нині вже недостатньо оберігати середовище їх існування. Тому в місцях поширення тварин створюються **заказники** — території з обмеженою господарською діяльністю.

Особливого значення набуває розмноження тварин зникаючих видів у неволі з подальшим поверненням їх у природу. Такий спосіб розмноження рідкісних тварин у зоопарках досить ефективний. Завдяки йому вдалося зберегти *зубра, коня Пржевальського, мілу китайського* (*оленя Давіда*).

Аби контролювати охорону рідкісних і зникаючих видів тварин, у кожній країні створено Червону книгу. Це перелік видів живих істот, зокрема тварин, подальше існування яких перебуває під загрозою. У Червоній книзі неодмінно зазначають чисельність виду, його розповсюдження, можливості розведення в штучних умовах, а також визначають охоронну категорію. Наприклад, види I категорії належать до найрідкісніших, що перебувають на межі зникнення. Такими видами на території нашої країни є *орел степовий, гриф чорний, стерв'ятник, сип білоголовий*.

До Червоної книги України (мал. 158) занесено 382 види тварин, що належать до шести типів царства Тварини (Кишковопорожнинні, Кільчасті та Круглі черви, Членистоногі, Молюски, Хордові). До того ж 56 видів тварин Червоної книги України зареєстровані в Європейському Червоному Списку видів, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі.



1



2



3



4



5



6



7

Мал. 158. Представники Червоної книги України:
1 — вусач мускусний; 2 — бджола-тесляр; 3 — парусник-мнемозина;
4 — гриф чорний; 5 — сліпак подільський; 6 — пугач; 7 — зубр.

Ще 16 видів тварин України занесено до Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи (МСОП), а це означає, що збереження цих видів є першорядним завданням усієї світової спільноти. На території нашої країни ще збереглися такі види тварин, занесених до Червоної книги МСОП: *рак широкопалий*, який нагадує звичайного річкового рака; *волочниця гігантська* — величезна хижа муха завдовжки близько 5 см, яка кусає боляче, наче оса; метелик *аполлон* (зберігся в Карпатах) — найбільший з денних метеликів Європи; *осетер атлантичний*, що майже 50 років не траплявся біля берегів України; *карпатський тритон* та *ропуха очеретяна* — нечисленні види з обмеженим ареалом; *леопардовий* та *лісовий полози; пелікан кучерявий, шуліка рудий, орлан-білохвіст, сокіл-балабан* та *сокіл-сапсан; хохуля звичайна, тюлень-монах* та *зубр*.

Зникнення видів тварин відбувається доволі швидкими темпами. Це пов'язано з тим, що людина руйнує природне середовище їх існування, а іноді знищує окремі види. Щоб призупинити процес винищення тварин, розширюють природоохоронні території із заповідним статусом, а тварин окремих видів, яким найбільше загрожує зникнення, розводять у неволі.

***Терміни і поняття*: біологічна різноманітність, заповідник, біосферний заповідник, національний парк,** екологічна ніша, **заказник.**

Перевір себе. 1. Що таке біологічна різноманітність? 2. Які головні причини зникнення видів тварин? 3. За якими трьома основними напрямами здійснюють заходи з охорони різноманітності тваринного світу? 4. Чому руйнування природних ландшафтів — головна причина зменшення кількості видів тварин? 5. Назви типи територій, які охороняються. 6. Що таке Червона книга?

Як ти вважаєш? Чому зникнення видів тварин набуває дедалі швидших темпів?

§ 59. Історичний розвиток тваринного світу

Що таке еволюція

Усі живі істоти на Землі з'явилися в процесі історичного розвитку, а це означає, що спочатку на нашій планеті виникли найпростіші за будовою і способом життя прокаріотичні організми, очевидно, подібні до сучасних бактерій, які поступово від покоління до покоління ускладнювали свою організацію і перетворилися на еукаріотів. (*Пригадай, що таке прокаріоти та еукаріоти.*) Згодом ці одноклітинні організми дали початок багатоклітинним тваринам простої будови, а ті, у свою чергу, в історичному розвитку пройшли стадії від двошарових багатоклітинних до тришарових, від тварин, що нагадували плоских червів, до кільчастих червів, від яких походить багато сучасних видів. Такий процес історичного розвитку живих істот на Землі називається **еволюцією** (від лат. *еволюціо* — розгортання).

Унаслідок чого відбувається еволюція і завдяки яким механізмам примітивні істоти в процесі історичного розвитку вдосконалюються? Механізми і причини цього процесу тривалий час залишалися загадкою для вчених. І лише у другій половині XIX ст. англійський вчений Чарлз Дарвін створив теорію еволюції, в якій довів, що механізми перетворення живих істот закладені в природі цих організмів. Основні її положення:

— усі біологічні види зазнають постійних змін, які можуть бути сприятливими або, навпаки, шкідливими для організму;

— за сприятливих змін внаслідок підвищення пристосовуваності організмів до умов навколишнього середовища в них з'являється більше шансів вижити і залишити численне потомство.

Отже, особини-носії сприятливих змін від покоління до покоління збільшують свою чисельність і поступово витісняють інших особин, в яких відсутні такі сприятливі для життя зміни. Виживання найбільш пристосованих організмів Ч. Дарвін назвав **природним добором.** А сама ідея виживання найбільш пристосованих організмів є головною в його теорії еволюції.

Сучасна біологія трактує виникнення нового виду так. Якщо тварини певного виду потрапляють у нові місця існування, то може статися, що швидше розмножуватимуться особини з ознаками, які в колишніх умовах не надавали їм помітних переваг. Поступово в новому середовищі зростає кількість особин, які дедалі більше відрізняються від своїх предків, і, зрештою, зміни стають такими істотними, що ці особини втрачають здатність схрещуватися з особинами попереднього виду, тобто утворюється новий вид. Таким чином відбувається процес **видоутворення**, який є ключовим в еволюції.

Викопні тварини як наявні докази еволюції

Особливі труднощі дослідження еволюції полягають у розтягнутості історичних перетворень на багато навіть не тисячоліть, а мільйонів років. Достатньо сказати, що історичний вік добре відомих видів, таких як *миша хатня*, *горобець польовий* або *окунь річковий*, учені оцінюють в 1—2 млн років. Саме стільки знадобилося природі, щоб створити ці види в їх сучасному вигляді. Зрозуміло, що за період життя однієї людини неможливо оцінити будь-які еволюційні зміни навіть на рівні утворення нових видів. Тому в багатьох людей виникає запитання: а може, ніякої еволюції насправді й немає?

- Ті, хто сумнівається в реальності біологічної еволюції, говорять: «Поясніть, у чому виявляється еволюція в наші дні. Адже всі види з року в рік залишаються незмінними». Проте вчені довели, що за останні десятиліття відбулися спадково закріплені зміни в багатьох видів тварин, рослин і особливо бактерій, найчастіше в зонах активної діяльності людини. Та й сама людина змінюється від покоління до покоління, зокрема збільшився зріст людей.

Існують беззаперечні наукові докази еволюційних перетворень живих організмів, які ґрунтуються на наявності викопних решток тих давніх тварин і навіть рослин, які жили не десятки або сотні мільйонів, а мільярди років тому. Як правило, рештки давніх організмів містяться в певних шарах Землі, вік яких добре відомий геологам (*ти, звичайно, знаєш, що це за наука — геологія*?). Завдяки цьому можна встановити період історії Землі, в який жили ці давно вимерлі істоти, і визначити їх вік.

Періоди історичного розвитку життя на Землі

Становлення життя на Землі відповідає етапам розвитку земної кори, які називаються **ерами.**

Первісна ера розвитку життя на Землі називається **Археєм** (від грец. *архаїс* — первісний). Вона розпочалася 3,6 млрд років тому і тривала

майже 1 млрд років. Протягом цього періоду на Землі відбувалась активна вулканічна діяльність. З'явилися живі істоти найпростішої будови, подібні до примітивних бактерій та водоростей.

Протерозой (від грец. *протерос* — більш ранній і *зое* — життя) тривав близько 2 млрд років (2,6—0,68 млрд років тому). У цей період було багато опадів, сформувалася атмосфера, подібна до сучасної, виникли найперші одноклітинні еукаріоти, а далі — багатоклітинні рослини й тварини.

Палеозой (від грец. *палео* — давній і *зое*) розпочався 570 млн років тому, а закінчився 230 млн років тому. У цей період відбувалися горотворні процеси. Це був час активної еволюції вищих рослин. З'явилися мохи, плауни, хвощі, папороті та голонасінні рослини. Виникли всі типи і класи безхребетних, а також хребетних тварин, за винятком птахів та ссавців. Для першої половини палеозою властиве панування морських безхребетних, круглоротих та хрящових риб. Друга половина палеозою — період поширення рослин і тварин на суходолі. З'явилися павукоподібні й давні комахи, частина риб перетворилася на амфібій, від яких походять найперші плазуни.

Мезозой (від грец. *мезос* — серединний і *зое*) тривав 230—66 млн років тому. Це період панування голонасінних рослин і папоротеподібних. Плазуни освоїли суходіл, моря, повітряний простір. На початку мезозою виникли перші ссавці, а в середині — давні птахи. Наприкінці періоду з'явилися покритонасінні рослини; відбулося вимирання динозаврів та інших велетенських рептилій.

Досі немає остаточної відповіді на запитання: чому вимерли динозаври? Проте вчені висунули з цього приводу кілька гіпотез:

1. У період існування динозаврів клімат на нашій планеті був теплим і сухим, однак 80 млн років тому температура повітря раптово різко знизилася, що призвело до вимирання динозаврів та інших гігантських рептилій.

2. Дрібні, але жваві та кмітливі ссавці склали конкуренцію незграбним динозаврам. Вони поїдали їх корм, знищували залишені без догляду яйця, нападали на малят.

3. Динозаври вичерпали ресурс еволюційних перетворень. Жоден вид тварин не може існувати нескінченно: він або вимирає, або перетворюється на інший. Середня тривалість існування біологічного виду 2 млн років.

4. Земля зіштовхнулася з астероїдом, що призвело до зміни клімату і катастрофи планетарного масштабу. При зіткненні в повітря здійнялася величезна маса пилу, крізь яку не проникали сонячні промені. Настала так звана «космічна зима», протягом якої зникло чимало давніх тварин і рослин.

Кайнозой (від грец. *кайнос* — новий і *зое*) розпочався 66 млн років тому і триває досі. Це ера панування квіткових рослин, теплокровних хребетних ссавців і птахів на суходолі й у повітрі, ера розквіту комах та костистих риб. Певні періоди кайнозойської ери позначалися надзвичайно сильними похолоданнями і дістали назву **льодовикових періодів.**

Час від часу відбувалося різке потепління клімату. У періоди похолодання на території сучасної Європи поширювалися арктичні види тварин, що добре пристосувалися до життя в суворих умовах: *мамонт, волосатий носоріг, зубр, північний олень* і *печерний ведмідь.* У разі

потепління клімат ставав спекотливим і сухим: арктичні види вимирали, натомість з півдня переміщувалися теплолюбні тварини: гіпаріони (предки сучасних коней), верблюди, жирафи й страуси. Така неоднорідність умов існування впливала на процес історичного розвитку ссавців, спричинюючи вимирання одних видів тварин і виникнення інших.

Близько 40 000 років тому зник мамонт — величезний волохатий слон із загнутими бивнями. Таємниця зникнення мамонтів, так само, як і динозаврів, залишається однією із загадок **палеонтології** (від грец. *палео* — давній, *онто* — істота та *логос*) — науки, що вивчає викопні організми в їх історичному розвитку. Деякі вчені схиляються до думки, що мамонти — це перша жертва людини сучасного типу, яка з'явилася саме тоді. Проте, найімовірніше, мамонти вимерли внаслідок чергової різкої зміни клімату.

- Протягом останніх 2 млн років температура повітря на Землі була нижчою, ніж тепер. Багато вчених пов'язують процес нинішнього потепління з так званим «парниковим ефектом», який спричинило накопичення в атмосфері вуглекислого газу, що утворює над нашою планетою своєрідний «дах», подібний до скляного ковпака. Надлишок вуглекислого газу в атмосфері пояснюється забрудненням навколишнього середовища внаслідок згоряння тонн нафти й газу. Одні вчені вважають це потепління провісником руйнування навколишнього середовища, що загрожує існуванню цивілізації на планеті, інші розглядають його як природний процес.

Філогенетичне дерево царства Тварини

Сучасна зоологія визнає, що всі типи і класи тварин пов'язані між собою тим чи іншим ступенем спорідненості. Споріднені зв'язки, що відбивають етапи розвитку життя на Землі, можна зобразити графічно у вигляді родовідного дерева, яке в біології називають **філогенетичним деревом** (див. 4-ту сторінку обкладинки). Основу філогенетичного дерева утворюють давні найпростіші, які вимерли. Від них походять багатоклітинні тварини: губки та кишковопорожнинні, що мають лише два зародкових листки (*пригадай, які саме*), а також черви, в яких три зародкових листки. Стовбур родовідного дерева складають вимерлі багатоклітинні тварини, зовні подібні до вільноживучих плоских червів. Від них походять круглі й кільчасті черви, молюски, членистоногі, хордові. Саме вони дали початок еволюційно найдосконалішим групам тварин: головоногим молюскам, перетинчастокрилим і двокрилим комахам, хребетним, серед яких виокремлюються птахи та ссавці — своєрідна крона філогенетичного дерева.

Сучасне різноманіття тварин на Землі виникло в процесі історичного розвитку, що тривав протягом 3,5 млрд років. Спочатку з'явилися найпримітивніші прокаріотичні організми, які поступово перетворилися на еукаріотичні, а ті, в свою чергу, дали початок багатоклітинним тваринам. Унаслідок еволюції багатоклітинних тварин відбулося зміцнення покривів їх тіла і скелета, збільшення рухливості і вдосконалення систем внутрішніх органів, а також посилення обміну речовин. Вершиною історичного розвитку царства Тварини вважають перетинчастокрилих та двокрилих комах, головоногих молюсків, птахів та ссавців.

Терміни і поняття: **еволюція, природний добір, видоутворення,** ера, льодовикові періоди, палеонтологія, **філогенетичне дерево.**

Перевір себе. 1. Що являє собою історичний розвиток тварин? 2. Назви основні положення теорії еволюції Чарлза Дарвіна. 3. Як відбувається утворення нових біологічних видів? 4. На які періоди поділяють процес становлення життя на Землі? 5. За яким принципом побудоване філогенетичне дерево тварин? 6. Чому комах, головоногих молюсків, птахів та ссавців вважають вершиною історичного розвитку тварин?

Як ти вважаєш? Чому на нашій планеті поряд із найдосконалішими тваринами, що становлять вершину біологічної еволюції, дотепер існують примітивні тварини?

Видатні біологи України

Шмальгаузен Іван Іванович (1884—1963). Зоолог, академік Національної академії наук України. Директор-засновник Інституту зоології Національної академії наук України, що зараз носить його ім'я. Один з найвідоміших у світі еволюціоністів, який зробив значний внесок у філогенію хребетних тварин. Автор багатьох підручників.

§ 60. Значення тварин у житті людини

Учені-історики стверджують, що, якби людина не приручила собаку, коня, корову, вівцю, на нашій планеті не виникла б цивілізація. Чому? А тому, що, заводячи **свійських тварин,** людина-мисливець ставала ще й господарем: вона починала створювати господарство біля свого житла. Таким чином поступово виникали селища, а згодом — і міста.

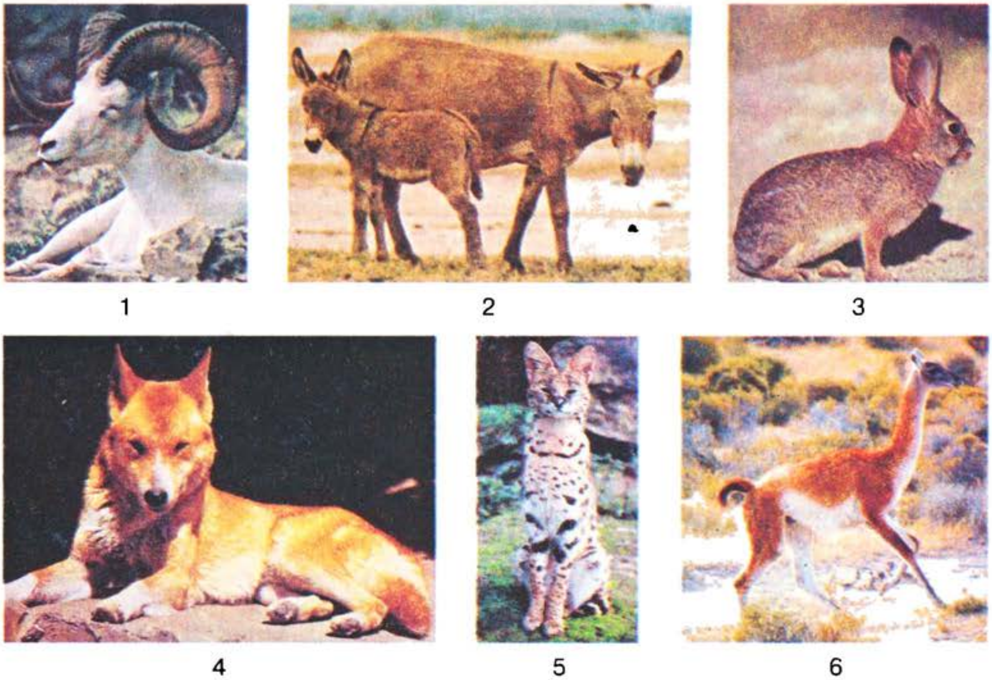
До свійських належать приручені людиною задля тих чи інших цілей тварини, які протягом життя багатьох тисяч поколінь розмножуються в неволі. При цьому вони відрізняються від диких предків поведінкою, втратили їх зовнішні риси й властивості, а натомість набули якостей, вигідних для людини. Перетворення диких тварин на свійських внаслідок добору звірів із властивостями, бажаними для людини, називають **одомашненням.** Завдяки одомашненню людина створює **породи** свійських тварин. Головна властивість породи — здатність від покоління до покоління передавати закладені людиною біологічні властивості й особливості будови.

У наш час близько 30 видів свійських тварин є постійними супутниками життя людини.

Велика рогата худоба — таку наукову назву мають звичайні корови. Крім них, до групи великої рогатої худоби належать інші представники копитних, одомашнених людиною: *бик кошлатий, буйвіл азійський, балійська худоба* та *гаял.*

Корови походять від вимерлого дикого бика — *тура,* який був поширений на території нашої країни майже 500 років тому. Відомо, що останній тур зник у 1627 році. Одомашнення дикого бика відбулося понад 10 тисяч років тому. У представників деяких порід великої рогатої худоби і нині збереглися зовнішні ознаки тура.

Породи великої рогатої худоби поділяють на три групи: **робоча** худоба, за допомогою якої колись орали й сіяли; **молочна** худоба, від якої одержують багато молока; **м'ясна** худоба, яка швидко росте й набирає масу. В Україні розводять велику рогату худобу кількох порід.



Мал. 159. Дикі предки одомашнених звірів:
1 — європейський муфлон; 2 — осел дикий; 3 — кріль дикий; 4 — дикий собака динго; 5 — кіт лібійський; 6 — гуанако.

Найвідомішими є: порода робочої худоби — *українська сіра* (в наш час робочі породи великої рогатої худоби майже втратили своє значення — їх замінили автомобілі й сільськогосподарські машини); молочні породи — *костромська чорно-ряба* та *лебединська*; м'ясо-молочні — *симентальська*, а також *шортгорнська м'ясна*.

Вівці — це також давні свійські тварини, що були одомашнені близько 10—11 тис. років тому. Вчені вважають, що свійські вівці походять від двох видів диких баранів: *азійського* і *європейського муфлонів* (мал. 159).

Предком перших свійських кіз є *гвинторогий козел*, поширений в Азії. В Європі свійські кози походять від *галіційського козла*, який колись жив у Карпатах.

Верблюди були одомашнені близько 3000 років тому. *Верблюд двогорбий*, дикі предки якого й дотепер живуть у пустелях Центральної Азії, має чудову шерсть, а *верблюд одногорбий* дає багато жирного молока. Дикі предки одногорбого верблюда, які жили на Аравійському півострові, давно вимерли.

Свиня — одна з найдавніших свійських тварин. Її предком була *свиня дика*. Учені вважають, що процес одомашнення свині розпочався наприкінці кам'яного віку.

Свійський кінь походить від диких коней — *тарпанів*. Останній тарпан помер у 1918 р. на Полтавщині. Давні зображення свійських коней датуються 2000 роком до нової доби. Нині відомо багато порід коней, серед яких виділяють **робочих** та **скакових**. Коні робочих порід мають

важку будову тіла. Вони призначені для перевезення вантажів. Коні скакових порід стрункі, довгоногі. Їх використовують для швидкої їзди.

Осел належить до давніх свійських тварин. Він був приручений набагато раніше від коня і служив як робоча тварина, переважно в'ючна. Предком *довговухого осла* був *дикий осел* (мал. 159). (*Пригадай, де в природі збереглися дикі осли.*)

- Аби в'ючні тварини були витривалішими, ніж коні, й сильнішими, ніж осли, виводять гібриди цих тварин. Потомство від матері-ослиці та батька-жеребця називають мулами.

Собака — це, мабуть, єдина свійська тварина, дикий предок якої дотепер не встановлений. Одні вчені вважають, що ним був вовк. Інші переконані, що свійський собака походить від дикого собаки, подібного до австралійського динго (мал. 159) — єдиного хижака серед плацентарних ссавців Австралії. (*Пригадай, які тварини живуть в Австралії.*) Цей собака зовсім не вміє гавкати, але дзявкає, наче лисиця, і виє, як вовк. Динго легко приручається і вільно схрещується зі свійськими собаками. Проте навіть приручений динго залишається некерованим, а тому не здатним до служби й полювання. Собака був першою твариною, яку людина приручила ще в кам'яному віці. У ті часи люди займалися лише полюванням та риболовлею і не вміли ані вирощувати рослини, ані розводити тварин. Собака допомагав мисливцеві заганяти дичину. Він пов'язаний з людиною не тільки міркуваннями обопільної користі: «Ти мене годуєш — я тобі допомагаю», а й відчуває до свого хазяїна найщирішу любов і приязнь.

Кішку було приручено понад 6000 років тому давніми єгиптянами, які вважали її священною твариною.

Людина одомашнила представників трьох рядів птахів і створила чимало порід гусей, качок, курей і голубів. (*Згадай, які дикі види були предками свійських качок, гусей, курей і голубів.*) Унаслідок одомашнення на свійських тварин перетворилися *цесарка, індичка* та *японський перепел*. Усі ці птахи, за винятком голубів, втратили здатність літати.

Як не дивно, свійські тварини є й серед комах, це насамперед *бджола медоносна* (нині відомо близько 20 порід). В Україні розводять бджіл трьох порід: *українську степову*, *карпатську* і *середньоруську*. Бджоли різних порід різняться не тільки зовні, а й особливостями поведінки, плодючістю, здатністю запасати мед, стійкістю до різних хвороб чи паразитів. Аби підвищити продуктивність пасіки, час від часу проводять **гібридизацію** бджіл. Матку однієї породи схрещують із трутнем іншої. Завдяки цьому потомство набуває бажаних для людини властивостей.

Серед приручених людиною диких тварин найбільше ссавців. Саме ці свійські тварини дають людині найбільшу користь.

***Терміни і поняття*: свійські тварини, одомашнення, порода,** велика рогата худоба, робоча, молочна та м'ясна худоба, робочі та скакові породи коней, гібридизація.

Перевір себе. 1. Що являє собою процес одомашнення тварин? 2. Що таке порода і як її виводять? 3. Назви види свійських тварин, без яких людина не могла б існувати. Доведи свою відповідь. 4. Чому найцінніші види свійських тварин походять від ссавців, а не від птахів чи риб?

Як ти вважаєш? Чому собака — друг людини, а кішка «гуляє сама по собі»?

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

ЗМІСТ

ВСТУП. ЗООЛОГІЯ — НАУКА ПРО ТВАРИН

ТЕМА 1. БУДОВА І ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ТВАРИН

ТЕМА 2. ОДНОКЛІТИННІ ТВАРИНИ, АБО НАЙПРОСТІШІ

ТЕМА 3. НАЙПРОСТІШІ БАГАТОКЛІТИННІ ТВАРИНИ: ГУБКИ І КИШКОВОПОРОЖНИННІ

ТЕМА 4. ЧЕРВИ

ТЕМА 5. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ

ТЕМА 11. ССАВЦІ

ТЕМА 12. ОРГАНІЗМИ І СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ

Навчальне видання

МЕЖЖЕРІН Сергій Віталійович,
МЕЖЖЕРІНА Ярослава Олександрівна

Біологія

Підручник для 8 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Відповідальна за випуск *Н. В. Сергеєва*
Редактори *Т. Г. Рижова, Н. А. Уваренко*
Художні редактори *Т. М. Канарська, І. В. Бабенцова*
Технічний редактор *Ц. Б. Федосіхіна*
Комп'ютерна верстка *А. В. Якимця, Л. Г. Шимкевич*
Коректори *Л. В. Липницька, Н. Г. Сніцарук*

Підписано до друку 30.05.08. Формат 70×100/16. Папір офс. Гарнітура Шкільна.
Друк офс. Ум. друк. арк. 20,8 + 0,33 форзац. Ум. фарбовідб. 85,17.
Обл.-вид. арк. 20,4 + 0,55 форзац. Тираж 137 590 пр.
Вид. № 37244. Зам. № 8м-54.

Набір та верстка комп'ютерного центру видавництва «Освіта»

Видавництво «Освіта», 04053, Київ, вул. Юрія Коцюбинського, 5
Свідоцтво ДК № 27 від 31.03.2000 р.

Надруковано з готових позитивів у ТОВ «Видавництво Фоліо»
61072, Харків, вул. Отакара Яроша, 23-А, кв. 11
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 3194 від 22.05.2008 р.